

Učestalost pojedinih oblika prijeloma distalnog radijusa liječenih u KBC Zagreb tijekom 2017. i 2018. godine

Marinelli, Adela

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:105:509784>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-22**



Repository / Repozitorij:

[Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

MEDICINSKI FAKULTET

Adela Marinelli

**Učestalost pojedinih oblika prijeloma distalnoga radijusa
liječenih u KBC Zagreb tijekom 2017. i 2018. godine**

DIPLOMSKI RAD



Zagreb, 2019.

Ovaj diplomski rad izrađen je u Klinici za kirurgiju Kliničkog bolničkog centra Zagreb i Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pod mentorstvom doc. dr. sc. Ivana Dobrića i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2018./2019.

Popis kratica

PA – postero-anteriorno

DRU - radioulnarno

FOOSH – eng.*forced outstreched hand*

LL – latero-lateralno

RCP – radiokarpalno

Sadržaj

1. Uvod	1
1.2. Anatomija palčane kosti, distalnoga radioulnarnoga te radiokarpalnoga zgloba	2
1.2.1. Anatomija palčane kosti	2
1.2.2. Embrionalni razvoj palčane kosti	3
1.2.3. Usporedba palčane i lakatne kosti	3
1.2.4. Anatomija distalnoga radioulnarnoga zgloba	3
1.2.5. Anatomija radiokarpalnoga zgloba.....	4
1.2.6. Pokreti u zglobovima podlaktice	4
1.3. Prijelomi distalnoga radijusa	5
1.3.1. Epidemiologija	5
1.3.1.1. Pedijatrijska populacija	5
1.3.1.2. Odrasla populacija	6
1.3.1.3. Populacija starije životne dobi.....	7
1.3.2. Mehanizam nastanka prijeloma	7
1.3.3. Radiološka evaluacija prijeloma.....	8
1.3.3.1. Radiološka dijagnostika.....	9
1.3.3.2. Duljina i visina radijusa.....	9
1.3.3.3. Radijalna inklinacija.....	9
1.3.3.4. Nagib radijusa.....	10
1.3.3.5. Karakteristike prijeloma distalnoga radijusa	10
1.3.4. Klasifikacija prijeloma distalnoga radijusa	10
1.3.4.1. Preciznost klasifikacijskih sustava	11
1.3.4.1. Eponimska klasifikacija.....	12
1.3.4.1.1. Collesov prijelom	12
1.3.4.1.2. Smithov prijelom	12
1.3.4.1.3. Bartonov prijelom.....	12
1.3.4.1.4. Chauffeurov prijelom	13

2. Hipoteza	14
3. Cilj studije	14
4. Materijali i metode	14
4.1. Materijali	14
4.2. Prikupljanje podataka	15
4.3. Metode.....	15
4.4. Etičnost istraživanja	16
4.5. Statistička obrada podataka	17
5. Rezultati	18
5.1. Sumarna analiza učestalosti pojedinih prijeloma prema Frykmanu za 2017. i 2018. godinu	19
5.2. Analiza učestalosti pojedinih prijeloma prema Frykmanu za 2017. godinu	20
5.3. Analiza učestalosti pojedinih prijeloma prema Frykmanu za 2018. godinu	22
5.4. Usporedba učestalosti pojedinih prijeloma prema Frykmanu između 2018. i 2017. godine.....	23
5.5. Usporedba prosječne starosne dobi i prijeloma klasificiranih prema Frykman klasifikaciji.....	25
5.6. Usporedba spola i prijeloma klasificiranih prema Frykman klasifikaciji.....	27
6. Rasprava	29
7. Zaključak	31
8. Zahvale	32
9. Literatura	33
10. Životopis	37

Sažetak

Učestalost pojedinih oblika prijeloma distalnoga radijusa liječenih u KBC Zagreb tijekom 2017. i 2018. godine

Adela Marinelli

Cilj: Svrha ove retrospektivne studije bila je odrediti učestalost pojedinih oblika prijeloma distalnoga radijusa liječenih u Kliničkom bolničkom centru Zagreb tijekom 2017. i 2018. godine, te usporediti postoji li razlika u učestalosti između prethodno navedenih godina. Cilj je također bio usporediti pojavnost određenih prijeloma u ovisnosti o dobi i spolu ispitanika.

Materijali i metode: Ovo istraživanje obuhvatilo je ukupno 93 ispitanika liječenih u KBC Zagreb tijekom 2017. i 2018. godine. Ispitanici su uključeni u istraživanje uvidom u dostupnu medicinsku dokumentaciju unutar Bolničkog informacijskog sustava. Za svakoga ispitanika prikupljeni su podatci o dobi i spolu, godini u kojoj je prijelom nastao te inicijalne radiološke snimke svakog pojedinog ispitanika. U ovom istraživanju, korištena je Frykmanova klasifikacija prijeloma distalnoga radijusa.

Rezultati: U 2018. godini, zabilježeno je 58,30% više fraktura distalnoga radijusa u odnosu na prethodnu, 2017. godinu. U promatranom dvogodišnjem intervalu, najčešća fraktura prema Frykmanu bila je tip VIII dok je najrjeđa bila tip VI. Ženski spol povećava rizik od nastanka fraktura. ($p=.028$). Prosječna dob žena uključenih u istraživanje, iznosila je 66,63 godina, a muškaraca 49,13 godina. Starija životna dob značajno je povezana s učestalošću prijeloma ($p=.00000257$).

Zaključak: Istraživanje je pokazalo kako postoji značajan porast broja prijeloma distalnoga radijusa u jednogodišnjem periodu. Potvrdilo je kako postoji značajna razlika u spolu bolesnika s dominacijom žena. Prema rezultatima istraživanja, najugroženija skupina za nastanak prijeloma s žene postmenopauzalne dobi.

Ključne riječi: fraktura distalnoga radijusa, epidemiologija, Frykman klasifikacija

Summary

The frequency of certain forms of distal radius fractures treated at the University Hospital Centre Zagreb in 2017 and 2018

Adela Marinelli

Objective: The aim of this retrospective study was to determine the frequency of certain forms of distal radius fractures treated at the Clinical Hospital Center Zagreb in 2017 and 2018, and to compare whether there is a difference in frequency between the aforementioned years. The aim was also to compare the occurrence of certain forms of fractures depending on the age and sex of the examinees.

Materials and methods: This study included a total of 93 examinees treated at KBC Zagreb during 2017 and 2018. Respondents were included in the study by inspecting the available medical documentation within the Hospital Information System. For each respondent, data on age and gender were collected, the year in which the fracture occurred and initial X-ray recordings of each individual subject. In this study, Frykman's classification of distal radius fracture was used.

Results: In 2018, 58.30% more distal radius fractures were recorded compared to the previous 2017th year. In the observed two-year interval, the most common fracture, according to Frykman was type VIII while the least common was type VI. Female sex increases the risk of fracture. ($p = .028$). The average age of women involved in the study was 66.63 years and men 49.13 years. Older age is significantly associated with the frequency of fractures ($p = .00000257$).

Conclusion: Research has shown that there is a significant increase in the number of distal radius fractures over a one year period. The study confirmed that there is a significant difference between the sex of respondents with a dominance of women. According to research findings, the most endangered groups for distal radius fractures are postmenopausal women.

Key words: distal radius fractures, epidemiology, Frykman's classification

1. Uvod

Prijelomi distalnoga radijusa, jedni su od najčešćih prijeloma, s više od 640,000 slučajeva prijavljenih tijekom 2001. godine u SAD-u (1). Podatci iz velike bolničke ankete provedene u SAD-u 2001. godine (eng. *Nacional Hospital Ambulatory Medical Care Survey*) ukazuju kako 1,5% svih posjeta hitnoj službi čine upravo prijelomi podlaktice i šake (1). Iako nije do kraja razjašnjeno, a pretpostavka je kako postoji povezanost s više rizičnih čimbenika, incidencija fraktura distalnoga radijusa diljem svijeta je u porastu (2). Taj fenomen, predmet je rasprave od 1970. godine kada su Alffram i Bauer izvijestili o rastućoj incidenciji prijeloma u Švedskoj (3). Pretpostavlja se kako je stvaran broj prijeloma još i veći s obzirom na moguće pogreške prilikom ispunjavanja medicinske dokumentacije i nekontinuiranosti zdravstvene skrbi u jednoj ustanovi. Rezultat povećane incidencije prijeloma dovodi do dodatnoga opterećenja zdravstvenoga sustava. Prijelomi distalnoga radijusa predstavljaju socijalni i ekonomski problem u smislu izostanka iz škole, s posla, a u najtežim slučajevima rezultiraju gubitkom samostalnosti i radne sposobnosti. Razumijevanje epidemiologije fraktura distalnoga radijusa, važan je korak prema poboljšanju terapijskih i rehabilitacijskih postupaka liječenja kao i planiranju preventivnih mjera usmjerenih prema skupinama pod najvećim rizikom (2).

1.2. Anatomija palčane kosti, distalnoga radioulnarnoga te radiokarpalnoga zgloba

1.2.1. Anatomija palčane kosti

Palčana kost, lat. *radius*, zajedno s lakatnom kosti, lat. *ulna*, formira podlakticu. Paralelna je u odnosu na ulnu te se proteže od lateralne strane lakta do palčane strane šake (4). Radijus ima tijelo, *corpus radii*, te proksimalni i distalni kraj - *extremitas proximalis et extremitas distalis*. Na proksimalnom kraju nalazi se glava palčane kosti, *caput radii*, tanjurastog oblika, sa zglobnom plohom, *fovea articularis* (5), a *circumferentia articularis* okružuje glavu radijusa. *Lunula obliqua*, diskretna je kosina na kranijalnom bridu, na kojemu se dotiču *caput radii* i *sulcus capitulotrochlearis*. Na glavu radijusa priključuje se vrat, *collum radii* koji prelazi u *corpus radii*. U području tog prijelaza medijalno leži hrapavost, *tuberositas radii*, hvatište za *m. biceps brachii* (6). Poprečni presjek tijela radijusa približno je trokutastog oblika (5). *Corpus radii* ima tri površine (*facies posterior, anterior, lateralis*) i tri brida (*margo posterior, anterior, interosseus*). Na sredini lateralne površine nalazi se hrapavost, *tuberositas pronatoria*, hvatište za *m. pronator teres* (6). Između radijusa i ulne razapeta je *membrana interossea antebrachii* i njezina su vlakna usmjerena od proksimalno i lateralno prema distalno i medijalno na ulnu. *Chorda obliqua* pojačava proksimalni dio interosealne membrane i počinje od *tuberositas ulnae*, te seže do *margo interosseus radii* distalno od *tuberositas radii*. *Membrana interossea* ne remeti usporedan položaj radijusa i ulne, a prenosi sile vlaka i tlaka s kosti na kost. Međukoštana opna jako je čvrsta, pa pri opterećenju podlaktice prije nastaje prijelom kosti nego što prsnu njezini snopovi (5).

Na distalnom kraju radijusa nalazimo izbočinu, *crista suprastyloidea* sa stiloidnim nastavkom, *processus styloideus*, a medijalno je urez, *incisura ulnaris* za spoj s *caput ulnae*. Trup radijusa distalno nosi eliptično-konkavnu zglobnu plohu, *facies articularis carpalis*. Na toj je plohi ulnarno smještena jedna četverokutna faseta za *os lunatum*, a radijalno je smještena trokutasta faseta za *os scaphoideum*. Između faseta leži izbočena pregrada koja ih odvaja. *Facies articularis carpalis* ne stoji horizontalno, već je orijentirana prema ulnarno za $\sim 30^\circ$ i prema palmarno za $\sim 10^\circ$ (6).

1.2.2. Embrionalni razvoj palčane kosti

U sedmom tjednu embrionalnoga razvoja, započinje perihondralna osifikacija tijela radijusa. Epifize se razvijaju enhondralnom osifikacijom. Distalna epifiza radijusa, razvija se u prvoj ili drugoj godini života, proksimalna radijalna epifiza od četvrte do sedme godine, a *processus styloideus* između desete i dvanaeste godine života. Zatvaranje epifizne pukotine proksimalno završava između četrnaeste i sedamnaeste godine života, a distalno između dvadesete i dvadeset i pete godine života (5). Poznavanje procesa zatvaranja epifiznih pukotina od velikog je značaja u liječenju prijeloma dječje i adolescentne dobi.

1.2.3. Usporedba palčane i lakatne kosti

Obzirom na konstrukciju oblika, kosti se ponašaju suprotno. Radijus je proksimalno tanak dok je distalno masivan čineći glavnu komponentu ručnog zgloba, te seže distalnije od ulne (6). *Processus styloideus radii* seže centimetar distalnije nego ulna i o tome treba voditi računa tijekom repozicije prijeloma (5). Ulna je proksimalno masivna te čini glavni dio u zglobu lakta dok je distalno tanka. Proksimalnije seže više od radijusa. Pri pokretu okretanja podlaktice (pronacija, supinacija) ulna je fiksirana, dok se distalni kraj radijusa kružno kreće oko nje. Obje kosti, gotovo na sredini prednje površine, sadrže *foramen nutricium* koji se pruža prema distalno (6).

1.2.4. Anatomija distalnoga radioulnarnoga zgloba

Articulatio radioulnaris distalis, donji zglob između palčane i lakatne kosti, obrtni je zglob koji tvore *caput ulnae* i *incisura ulnaris radii* (5). Konveksno zglobno tijelo čini *caput ulnae*, s dvije zglobne plohe. Na radijalnoj je strani, *circumferentia articularis ulnae*, u obliku polumjeseca, koja pod oštrim kutom prelazi u ravnu ili izbočenu zglobnu plohu glave lakatne kosti. Konkavno zglobno tijelo predstavlja *incisura ulnaris radii*, ularni urez, koji je pokriven slojem zglobne hrskavice i gotovo potpuno odgovara konveksitetu lakatne kosti (7).

Discus articularis trokutasta je vezivno-hrskavična ploča u distalnom radioulnarnom zglobu. Vrh je vezan za nastavak, *processus styloideus ulnae*, a baza za donji rub ureza, *incisura ulnaris radii*. Ploča dopunjuje konkavitet palčane kosti i potpuno odjeljuje distalnu zglobnu plohu glave

lakatne kosti od polumjesečaste i trokutaste kosti karpusa. Proksimalna strana ploče sastavni je dio distalnoga radioulnarnoga zgloba, dok distalna strana pripada zglobu između kostiju podlaktice i šake (7).

Veživna opna zglobne ovojnice polazi s rubova zglobnih ploča palčane i lakatne kosti, nastavlja se u veživnu opnu radiokarpalnoga zgloba. Sinovijalna opna zglobne ovojnice nalazi se ispod veživne, potpuno zatvara zglobnu šupljinu, a proksimalno se nastavlja u slijepi zaton, *recessus sacciformis*. Obilatost sinovijalne ovojnice važna je za kretnje pronacije (7).

1.2.5. Anatomija radiokarpalnoga zgloba

Articulatio radiocarpalis, proksimalni zglob šake, tipičan je *articulatio elipsoidea*, jajoliki zglob. Spaja korijen šake s podlakticom. Konveksno zglobno tijelo čine *os scaphoideum*, *os lunatum* i *os triquetrum* dok konkavno zglobno tijelo predstavljaju *facies articularis carpalis radii* te *discus ulnocarpalis*. Distalni kraj ulne ne sudjeluje u proksimalnom zglobu šake jer *discus ulnocarpalis* ispunjava prostor između distalnoga kraja ulne, *os lunatum* i *os triquetrum*. Diskus služi prijenosu sila pritiska i može biti probijen ili uništen poradi degeneracije (6).

1.2.6. Pokreti u zglobovima podlaktice

Pokreti pronacije i supinacije istodobno se izvode u proksimalnom i distalnom radioulnarnom zglobu, oko uzdužne osi koja proksimalno prolazi glavom palčane kosti, a distalno glavom lakatne kosti i s uzdužnom osovinom cijele ruke zatvara kut od 20° (7). Pri pronaciji i supinaciji palčana kost, u proksimalnom radioulnarnom zglobu obavlja kretnje rotacije, a u distalnom radioulnarnom zglobu distalni kraj radijusa okreće se oko glave lakatne kosti. U položaju pronacije, palčana kost križa lakatnu, dok su u supinaciji kosti paralelne. U pronaciji je dlan okrenut prema natrag, a palac se nalazi medijalno, dok je u supinaciji obrnuto. Opseg pronacije i supinacije se kreće od 150° do 160° (7). Glavni je pronator *m.pronator quadratus*, a glavni supinator *m.supinator* (6). U proksimalnom radioulnarnom zglobu pronaciju ograničava tetiva *m.biceps brachii*, koja se omotava oko vrata palčane kosti. U supinaciji se veživni snop, *chorda obliqua*, namotava oko vrata palčane kosti i time onemogućava daljnju supinaciju. Podlaktica u mirovanju zauzima srednji položaj, između pronacije i supinacije (7).

U radiokarpalnom zglobu, moguće su kretnje abdukcije i addukcije šake oko sagitalne, to jest dorzopalmarne osi, a fleksija i ekstenzija oko poprečne, radioulnarne osi. Rotacija je nemoguća, ali pronacija i supinacija donekle zamjenjuju te kretnje. Kretnje u radiokarpalnom zglobu odvijaju se zajedno s kretnjama u karpalnim zglobovima (7).

1.3. Prijelomi distalnoga radijusa

1.3.1. Epidemiologija

Prijelomi distalnoga radijusa, ubrajaju se među najčešće traumatske ozljede lokomotornoga sustava. Javljaju se izolirano ili kao prateće ozljede, primjerice kod politraumatiziranih bolesnika. Prijelomi distalnoga radijusa mogu se pojaviti u bilo kojoj životnoj dobi. Unatoč tome, učestalost u ovisnosti o starosnoj dobi, pokazuje čvrstu bimodalnu distribuciju. Dobne skupine s najvećom incidencijom su djeca mlađa od 18 godina i odrasla populacija starija od 50 godina (8). Nameću se brojne teorije koje bi mogle objasniti rastući trend incidencije fraktura distalnoga radijusa. Zanimljivo je kako se ne uočava isti rast incidencija prijeloma tijela, korpusa, bilo palčane bilo lakatne kosti (9). Utjecaj načina življenja (eng. *lifestyle*) i okolišnih čimbenika rizika, predmet su brojnih istraživanja. Jedna studija pokazala je kako je veća incidencija prijeloma u žena koje žive u urbanim sredinama, u odnosu na one koje dolaze iz ruralnih područja (10). Drugi pak ističu utjecaj epigenetskih čimbenika na razvoj bolesti kao što su dječja pretilost i osteoporoza kao bazu na kojoj se razvija povećani rizik od frakture u budućnosti (10, 11).

Porastom incidencije prijeloma, rastu izdatci zdravstvenoga sustava bilo tijekom akutnoga liječenja ili kasnije, tijekom rehabilitacije ili terapije zaostalog oštećenja.

1.3.1.1. Pedijatrijska populacija

Istraživanja su pokazala kako čak 25% prijeloma dječje dobi, otpada na prijelome završnoga dijela radijusa (12). Troškovi liječenja prijeloma distalnoga radijusa, samo u pedijatrijskoj populaciji, u SAD-u, iznose oko 2 milijarde dolara godišnje (13). Studija Landina i suradnika, procijenila je kako rizik za frakturu do 16-te godine u dječaka iznosi 42%, a u djevojčica 27%

(14). Vršna incidencija za frakture distalnoga radijusa u dječaka je između 12. i 14. godine, dok je za djevojčice između 10. i 12. godine. Istraživanja su potvrdila disocijaciju između brzine rasta skeleta i mineralizacije istog tijekom puberteta, što kosti čini sklonijima prijelomima zbog relativno veće krhkosti (15). Tijekom puberteta, kosti imaju povećanu brzinu linearnog rasta u odnosu na brzinu mineralizacije novostvorene kosti (16). Dodatno, neke studije ukazuju na kratak period povećane kortikalne poroznosti tijekom pubertetnog zamaha rasta koja omogućuje bolju apsorpciju kalcija prijeko potrebnoga kostima u procesu rasta (17). Ryan i suradnici otkrili su kako se koštana trauma, u djece dobne grupacije između 10. i 14. godina, pojavljuje nakon djelovanja manje, slabije sile uspoređujući je s dobnom skupinom 5 do 9 godina (13). Navedeno pridonosi teoriji o smanjenoj otpornosti kostiju tijekom puberteta.

Mehanizam ozljede distalnoga radijusa u pedijatrijskoj populaciji dobro je proučen. Najčešće do traume dovode sport, prometne nesreće i igra, posebice na javnim dječjim igralištima (18). Pad, kao najčešći mehanizam nastanka ozljede, odnosi oko 80% svih fraktura dječje dobi (13).

1.3.1.2. Odrasla populacija

Incidencija prijeloma distalnoga radijusa u odrasloj populaciji, znatno je niža u odnosu na pedijatrijsku i gerijatrijsku populaciju (19). Iako je incidencija niska, komplikacije koje prate ove ozljede imaju najveću vjerojatnost ostavljanja trajnih posljedica kao što su nesposobnost za rad, gubitak samostalnosti, itd. Ukoliko podijelimo ovu skupinu na mlađe odrasle i odrasle, u skupini prvo navedenih, distalni radijus i dalje zauzima prvo mjesto kao najčešća fraktura (9). Brogen i suradnici, otkrili su kako dobna skupina između 19 i 49 godina, neovisno o spolu, ima jednake šanse za spomenuti prijelom dok žene nakon 50 godine imaju gotovo dvostruke šanse u odnosu na muškarce iste dobi (19). Sport i prometne nesreće i dalje su najčešći uzrok nastanka istih.

1.3.1.3. Populacija starije životne dobi

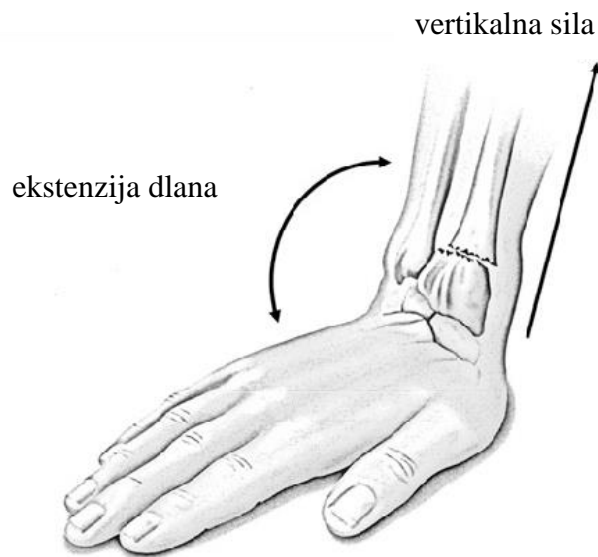
Prijelomi distalnoga radijusa odnose gotovo 20% svih fraktura u osoba starijih od 65 godina (9). Brojni čimbenici, kao što su primjerice narušena arhitektura koštanoga tkiva i metaboličke bolesti kostiju pridonose povećanoj incidenciji prijeloma. Žene, u ovoj dobnoj skupini, pod značajnijim su rizikom za prijelome u odnosu na pedijatrijsku populaciju u kojoj su ugroženiji dječaci. Baron i suradnici izračunali su kako žene starije od 65 godina imaju 4,88 puta veću šansu za prijelome distalnoga dijela podlaktice nego muškarci iste dobi (20). Brogen i suradnici, su otkrili kako se rizik u žena rapidno povećava nakon 50-te godine te se udvostručuje svakih 10 godina sve do 90-te godine starosti. Istraživanja su također pokazala kako bjelkinje, starije od 65 godina, imaju veću vjerojatnost za prijelom distalnoga radijusa od žena drugih rasa (9). Incidencija u muškaraca miruje sve do 80-te godine nakon koje se povisuje, ali nemjerljivo u odnosu na žene (19).

Većina fraktura u osoba starije životne dobi, rezultat je traume niske energije (eng. *low-energy trauma*) odnosno pada u razini (17).

1.3.2. Mehanizam nastanka prijeloma

Većina ozljeda ručnoga zgloba nastaje prilikom pada na ispruženu ruku (eng. *forced outstretched hand - FOOSH*) (21), što se smatra zaštitnom reakcijom čovjeka u nastojanju sprječavanja istoga. Kada ruka dotakne tlo, vertikalna sila, sa varijabilnom lateralnom i dorzalnom komponentom, prenosi se preko karpalnih kostiju na distalni kraj radijusa i najčešće rezultira prijelomom istog (sl.1). Najčešći mehanizam nastanka je pad na dlan šake uz dorzalnu fleksiju šake od 40° do 90° i ularnu addukciju od 30°. Taj oblik prijeloma naziva se i hiperekstenzijskim, a dovodi do dorzalnog pomaka distalnoga dijela. Prijelom palčane kosti, često se javlja, u 50 do 60% slučajeva, zajedno s prijelomom stiloidnog nastavka ulne (22). Poveznicu između izgleda nastalog prijeloma i mehanizma nastanka istog, predložio je Melone koji je prepoznao hiperekstenziju i kompresiju kao glavne determinante za nastanak fraktura ručnoga zgloba (23).

Stupanj ekstenzije dlana prilikom pada određuje omjer između kompresije i sile napetosti koje se prenose na ručni zglob. Stoga različiti stupnjevi ili volarne ili dorzalne ekstenzije dlana, rezultiraju različitim oblicima prijeloma distalnoga radijusa (5).



Slika 1.: Najčešći mehanizam nastanka prijeloma distalnog radijusa. Preuzeto i prilagođeno iz *White Paper: functionality and efficacy of wrist protectors in snowboarding-towards a harmonized international standard*. Springerlink. 2013. (24)

1.3.3. Radiološka evaluacija prijeloma

Radiološka obrada važna je u dijagnostici samog prijeloma, njegovoj klasifikaciji, odabiru adekvatnog liječenja, bilo konzervativnog ili operativnog, sa primarnim ciljem povratka zglobne kongruencije. Istraživanja su pokazala kako se posttraumatski osteoartritis razvija u gotovo svih zglobova kod kojih je zaostala artikularna nekongruentnost iznosila 2 milimetara ili više (25). Dodatna istraživanja pokazala su kako čak i patološki pomak od 1 milimetra može dovesti do bolnih stanja i ukočenosti zgloba (25, 26). Nakon inicijalne radiološke obrade, ukoliko je postavljena indikacija za zatvorenu repoziciju prijeloma, od krucijalne je važnosti učiniti radiogram nakon provedenoga postupka poradi evaluacije artikulane kongruencije. S primarnim ciljem poboljšanja ishoda liječenja fraktura distalnoga radijusa, preporuča se kirurška intervencija za sve inkongruentnosti veće od 2 milimetra čak i nakon uspješne zatvorene repozicije (27).

1.3.3.1. Radiološka dijagnostika

Ručni zglob snima se u dvije projekcije - PA (postero-anteriorna) i LL (lateralna).

PA projekcija trebala bi biti snimljena sa podlakticom i ručnim zglobom u razini ramena. Samo su u ovakvom položaju radijus i ulna međusobno potpuno paralelni. Spuštanjem ruke ispod razine ramena, radijus križa ulnu te postaje relativno kraći što mjerenja same duljine radijusa čini pogrešnima (28).

Lateralna projekcija se snima s adduciranim laktom u stranu. Upravo ovakvo pozicioniranje daje sliku koja je perpendikularna na AP prikaz. Pravi lateralni prikaz definiran je međusobnim odnosom između *os pisiforme*, *os capitata* i *os scaphoideum*. Palmarni korteks *os pisiforme* trebao bi ležati na središtu linije koja spaja palmarni korteks distalnoga dijela skafoidne kosti i glave *os capitata* (28).

1.3.3.2. Duljina i visina radijusa

Duljina radijusa mjeri se na PA rentgenogramu kao udaljenost između linije perpendikularne na dugu osovinu radijusa, koja prolazi kroz distalni vrh radijalnog stiloida i linije koja prolazi distalnom artikularnom plohom ulnarne glave. Prosječna duljina iznosi 10-13 mm (28).

1.3.3.3. Radijalna inklinacija

Radijalna inklinacija, predstavlja kut između linije koja spaja vrh radijalnog stiloida i ulnarne artikularne plohe distalnog radioulnarnog zgloba te linije koja prolazi longitudinalnom osi radijusa. Radijalna inklinacija varira između 20° i 25°. Gubitak prethodno spomenute inklinacije dovodi do povećanog prijenosa opterećenja na *os lunatum* (28).

1.3.3.4. Nagib radijusa

Radijalni nagib, mjeri se na lateralnim projekcijama. Predstavlja kut između linije koja prolazi duž distalne radijalne artikularne plohe i linije okomite na longitudinalnu os radijusa uz same margine zgloba. Normalan volarni nagib u rasponu je između 2° i 20° s prosjekom od 11° (28).

1.3.3.5. Karakteristike prijeloma distalnoga radijusa

Jedna od najvažnijih karakteristika frakture jest njen smještaj odnosno je li ista ekstraartikularna ili intraartikularna. Intraartikularne frakture zahvaćaju radiokarpalni, radioulnarni zglob ili oba zgloba.

Mjesto najmanje rezistencije, lat. *locus minoris resistentiae*, tanka je kompaktna kost, koja u starosti dodatno slabi zbog osteoporoze, a nalazi se 2 cm proksimalno od područja distalne zglobne plohe te predstavlja predilekcijsko mjesto za čestu tipičnu frakturu radijusa lat. *fractura radii in loco typico* (3, 22). Frakture također kategoriziramo na temelju prisutnosti pomaka. Onu frakturu s odstupanjem većim od 2 mm u bilo kojoj rendgenološkoj projekciji, smatramo frakturom s pomakom, gdje isti prema orijentaciji frakturnoga ulomka može biti dorzalni, volarni, radijalni ili proksimalni (25).

1.3.4. Klasifikacija prijeloma distalnoga radijusa

Odabir klasifikacije prijeloma distalnoga radijusa i predloženih protokola liječenja istih, težak je zadatak zbog dostupnosti brojnih klasifikacijskih sustava. Najranije pokušaje klasifikacije prije spomenutih fraktura navodi Nissen-Lie, a nastali su tijekom 1930-ih. Gartland i Wereley 1951. i Lidstrom 1959. godine, razvili su sustave klasifikacije bazirane na opsegu frakture, pomaku frakturnog ulomka i kriteriju zahvaćenosti radiokarpalnoga zgloba (21). Frykman je uspostavio sustav koji je pored prethodno navedene kriterije uključivao i zahvaćenost radioulnarnoga zgloba uz prisutnu ili pak odsutnu frakturu ularnog stiloidnog nastavka. Iako brojni autori prihvaćaju Frykmanovu klasifikaciju, mana je što ne uključuje opsežnost i smjer inicijalnog pomaka fragmenta kao i kominuciju (29). Recentnije klasifikacije više su bazirane na mehanizmu nastanka same ozljede. Melone u svojoj klasifikaciji objedinjuje mehanizam

nastanka ozljede i preporučeni način liječenja pojedine. Ovaj klasifikacijski sustav ističe važnost medijalne strane artikularnog dijela distalnoga radijusa kao determinirajuće prognostičko svojstvo za odabir i ishod liječenja (23). Fernandezova klasifikacija objedinjuje mehanizam nastanka, stabilnost, broj frakturnih ulomaka kao i njihov pomak te pridružene ozljede mekih česti (27). AO klasifikacijski sustav, koji objedinjuje 27 kategorija, čini se najobuhvatnijim. Brojne kategorije poredane su prema rastućoj ozbiljnosti, težini samog prijeloma objedinjujući osealne i artikularne lezije. Ovaj sustav pokazao se korisnim kao standardizirani sustav za široku primjenu, diljem svijeta, u svrhu stvaranja traumatoloških registara, no njegova velika mana je pitanje reproducibilnosti u svakodnevnom kliničkom radu (30).

1.3.4.1. Preciznost klasifikacijskih sustava

Uzimajući u obzir činjenicu kako su prijelomi distalnoga radijusa jedne od najučestalijih ozljeda lokomotornoga sustava, nameće se pitanje koji od dostupnih klasifikacijskih sustava je najprecizniji. Publicirane su brojne znanstvene publikacije koje nastoje dati odgovor na prethodno navedeno pitanje. Illarramendi i suradnici evaluirali su Frykmanovu i AO klasifikaciju. Uspoređivali su pouzdanost i reproducibilnost pojedine klasifikacije temeljem usporedbe preoperativnih rendgenograma s intraoperativnim nalazom. Frykmanova klasifikacija pokazala se točnijom u odnosu na AO klasifikaciju (31). Druga studija testirala je 3 klasifikacijska sustava - AO, Frykman, Fernandez. Ispitivači su bili podijeljeni u dvije skupine, kriterijem godina kliničkog iskustva. U prvoj su bili liječnici s manje od šest godina iskustva dok su u drugoj bili oni s više od šest godina kliničkoga rada. Rezultati su prednost dali AO klasifikaciji dok su preostale dvije, Frykman i Fernandez bile izjednačene. Zanimljivost leži u činjenici kako prema autorima ne postoji povezanost, korelacija između godina kliničkoga rada i preciznije klasifikacije prijeloma (32). Kucuk i suradnici su također evaluirali prethodno navedene klasifikacije. Iako niti jedna nije postigla izvrstan rezultat, Frykman i Fernandez su se pokazali boljima u odnosu na AO klasifikaciju (33). Iz prethodnih primjera vidljivo je kako postoje oprečna mišljenja o najboljoj klasifikaciji i svaka ima svoje prednosti i nedostatke.

1.3.4.1. Eponimska klasifikacija

Eponimski opisi široko se primjenjuju kod određenih koštanih trauma. Suvremeni autori namjerno izbjegavaju eponimska nazivlja fraktura i priklanjaju se međunarodnim klasifikacijskim sustavima. Govoreći o frakturama distalnoga radijusa, nailazimo na brojne eponime koji se koriste i danas.

1.3.4.1.1. Collesov prijelom

Collesov prijelom je 1814. godine opisao Sir Abraham Colles. Ovaj se prijelom češće javlja u žena starijih od 75 godina u SAD-u i na području zapadne Europe (34). Nastaje pri padu na dorzalno flektirani dlan šake s ispruženom rukom – FOOSH mehanizamom. Collesovom frakturom smatraju se prijelomi distalnoga radijusa sa dorzalnom kominucijom, dorzalnom angulacijom frakturnoga ulomka i pridruženim prijelomom ulnarnoga stiloida (22). Distalni je prelomljeni ulomak okrenut je radijalno i povučen dorzalno (položaj bajunete na pušci) jer vlak interosealne membrane veže tijelo radijusa i ulnu (5).

1.3.4.1.2. Smithov prijelom

Smithov je prijelom dobio ime prema Robertu Williamu Smithu koju ju je prvi opisao. Nastaje pri padu na volarno flektirani dlan šake s ispruženom rukom FOOSH mehanizmom (35). Radi se o ekstraartikularnom prijelomu s volarno pomaknutim distalnim frakturnim ulomkom. Neki je autori zovu i obrnutom Collesovom frakturom od koje je znatno rjeđa (22).

1.3.4.1.3. Bartonov prijelom

Bartonov prijelom, 1838. godine, opisao je američki kirurg John Rhea Barton (36). Bartonova fraktura je nestabilna, intraartikularna s pomakom karpusa. Nastaje padom na ispruženu, proniranu šaku što dovodi do izrazite karpalne kompresije. Razlikuju se dorzalni i volarni Barton, ovisno je li došlo do pucanja dorzalnog ili volarnog ruba zglobne plohe radijusa (37). Dorzalni tip prijeloma je češći od volarnog (22).

1.3.4.1.4. Chauffeurov prijelom

Chauffeurova fraktura, poznata i pod nazivom Hutchinsonova fraktura, ilustrira prijelom radijalnoga stiloida s pomakom karpusa (38). Povijesno gledajući, ova vrsta frakture najčešće se susretala kod profesionalnih vozača (franc. *chauffeur* – vozač) starih modela automobila koji su se palili na ručicu. Prilikom paljenja okretanjem ručice, automobil je znao „ispaliti“ povratni tlak koji bi ručicu utisnuo u dlan i doveo do navedene frakture (38). Ozljeda nastaje usred kompresije skafoidne kosti na radijalni stiloid. U današnje vrijeme, najčešće nastaje uslijed pada na ispruženu ruku.

2. Hipoteza

1. Postoji li razlika u učestalosti prijeloma distalnoga radijusa kao i pojavnosti određenih oblika istih između 2017. i 2018. godine?
2. Utječu li dob i spol na pojavnost prijeloma distalnoga radijusa?

3. Cilj studije

Cilj ove retrospektivne studije bio je odrediti učestalost pojedinih odlika prijeloma distalnoga radijusa liječenih u Kliničkom bolničkom centru Zagreb tijekom 2017. i 2018. godine, te usporediti postoji li razlika u učestalosti prijeloma između prethodno navedenih godina. Cilj je također bio usporediti pojavnost određenih fraktura u ovisnosti o dobi i spolu ispitanika.

4. Materijali i metode

4.1. Materijali

Ova retrospektivna studija obuhvatila je ukupno 93 ispitanika. Ispitanici su uključeni u istraživanje uvidom u dostupnu medicinsku dokumentaciju unutar Bolničkog informacijskog sustava. Izdvojeni su svi ispitanici, ambulantni i hospitalizirani, liječeni u KBC Zagreb, tijekom 2017. i 2018. godine koji su prema MKB-10 bili šifrirani kao S62 - prijelom u području ručnoga zgloba (lat. *fractura carpi et manus*) i S52.5 - prijelom donjeg dijela palčane kosti (lat. *fractura radii, extremitas distalis*). Kriterij isključenja bio je malodobnost bolesnika. Za svakog ispitanika prikupljeni su podatci o dobi i spolu te godini u kojoj je došlo do prijeloma. Uvidom u arhivu nalaza, analizirani su inicijalni rendgenološki snimci svakog pojedinog ispitanika.

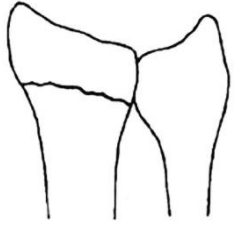

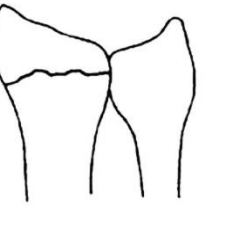
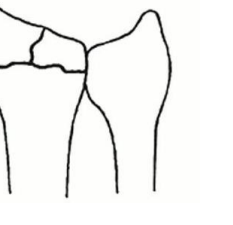
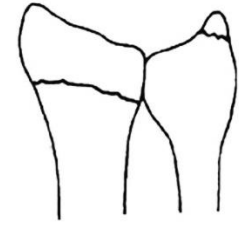
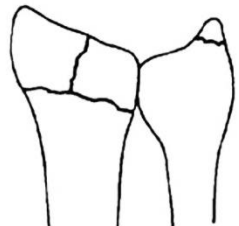
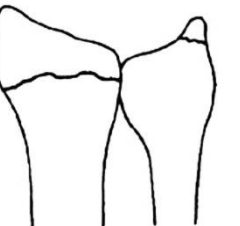
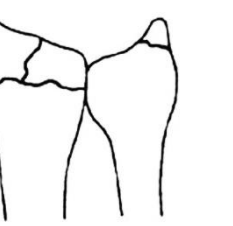
4.2. Prikupljanje podataka

Potrebni podatci prikupljeni su iz službene medicinske dokumentacije za 2017. i 2018. godinu, dostupni unutar Bolničkog informacijskog sustava. Istraživanje je provedeno u Klinici za kirurgiju Kliničkog bolničkog centra Zagreb i Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

4.3. Metode

U ovom istraživanju, korištena je Frykmanova klasifikacija prijeloma distalnoga radijusa. Frykman klasificira prijelome distalnoga radijusa u osam skupina (tabl. 1) temeljem rendgenoloških snimaka ručnog zgloba. Detaljnijom analizom same klasifikacije, uočene su četiri osnovne kategorije (I, III, V i VII), dok preostale četiri (II, IV, VI, VIII), kriterijima osnovnih, pridodaju prisutnost frakture ulnarnog stiloida. Frykman I je ekstraartikularna, transverzalna, metafizealna fraktura. Frykman II, uz nalaz prethodno opisanoga prijeloma, uključuje slomljeni stiloid ulne. Frykman III je intraartikularna fraktura koja zahvaća radiokarpalni zglob. Frykman IV, kako je prethodno navedeno, zahvaća ulnarni stiloid. Frykman V opisuje transverzalnu frakturu koja zahvaća distalni radioulnarni zglob, dok Frykman VI pridružuje i ulnarni stiloid. Frykman VII je kominutivna fraktura sa zahvaćanjem radiokarpalnoga kao i distalnoga radioulnarnoga zgloba, a Frykman VIII prirodaje frakturu ulnarnoga stiloida prethodno opisanom prijelomu (21, 29, 39).

Tablica 1: Frykmanova klasifikacija. Preuzeto i prilagođeno iz *Operative hand surgery*. Churchill-Livingstone. 1993 (40)

I	III	V	VII
			
ekstraartikularna metafizealna	zahvaćenost RCP* zgloba	zahvaćenost DRU* zgloba	zahvaćenost RCP i DRU zgloba
II	IV	VI	VIII
			
tip I + fraktura ulnarnog stiloida	tip III + fraktura ulnarnog stiloida	tip V + fraktura ulnarnog stiloida	tip VII + fraktura ulnarnog stiloida

RCP – radiokarpalni zglob; DRU – distalni radioulnarni zglob

4.4. Etičnost istraživanja

Tijekom provođenja studije, osigurano je poštivanje temeljnih etičkih i bioetičkih načela – osobni integritet, dobročinstvo, pravednost i neškodljivost. Kod prikupljanja i prikazivanja podataka zaštićen je identitet bolesnika i njihova privatnost.

4.5. Statistička obrada podataka

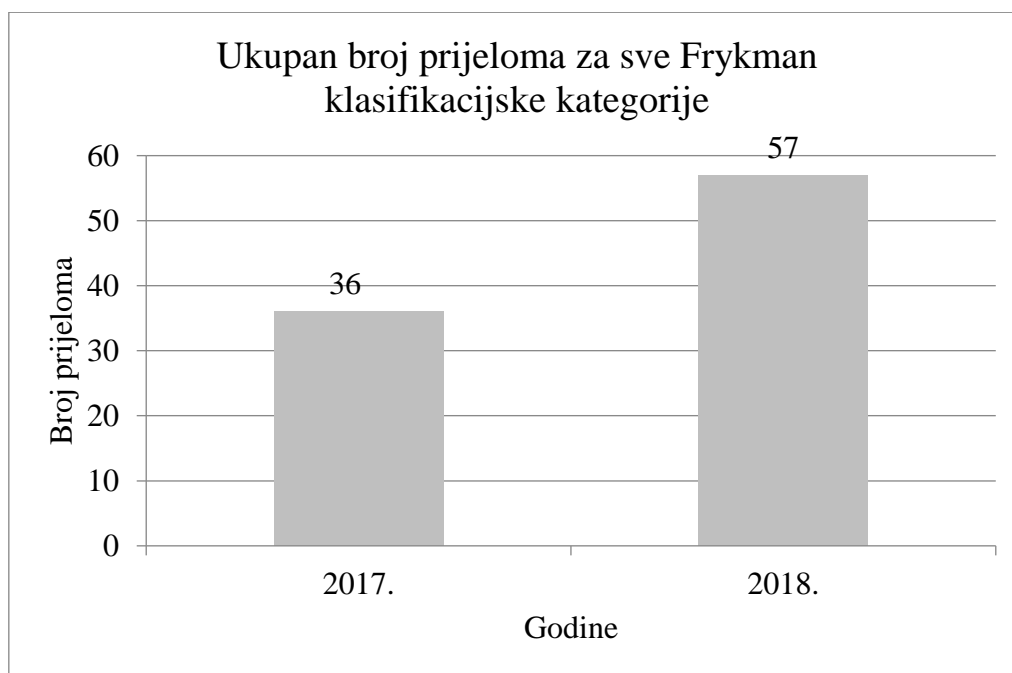
Za obradu podataka korištena je deskriptivna statistika pomoću aritmetičke sredine, moda, prosjeka, frekvencije te standardne devijacije. Za usporedbe podataka i ostale operacije korišten je χ^2 -test. Razina statističke značajnosti određena je p-vrijednost <0.05 . Reprezentativnost uzorka, provjerena je prema autoru Ivanu Šošiću (41). Za statističku obradu korišten je program *MS Office - Excel (Microsoft, Redmond, Washington)*.

5. Rezultati

Istraživanje je obuhvatilo 93 ispitanika, odnosno 93 prijeloma distalnoga radijusa. Od ukupnog broja prijeloma, u 2017. godini zabilježeno je 36 slučajeva, dok je u 2018. godini taj broj iznosio 57 (tabl. 2 ; histogram 1). U 2018. godini, bilo je 19 slučajeva više u odnosu na 2017. godinu odnosno 58,30% više.

Tablica 2: Raspodjela fraktura distalnoga radijusa za 2017. i 2018. godinu

godina	broj fraktura	postotak (%)
2017.	36	38.71
2018.	57	61.29
Ukupno	93	100



Histogram 1: grafički prikaz ukupnog broja prijeloma distalnoga radijusa za sve Frykmanove kategorije za 2017. i 2018. godinu

5.1. Sumarna analiza učestalosti pojedinih prijeloma prema Frykmanu za 2017. i 2018. godinu

Ukupan broj prijeloma u 2017. i 2018. godini iznosio je 93. Najviše prijeloma, njih 23 svrstano je kao Frykman VIII (tabl.3), odnoseći 24,73% od ukupnog broja prijeloma za prethodno navedenu godinu. Slijedi Frykman III s 18 slučajeva prijeloma s udjelom od 19,35%. Najmanje je prijeloma svrstano kao Frykman VI, odnosno 5 slučajeva s učestalošću od 5,38% od svih zabilježenih. Frykman VII s ukupno 7 slučajeva je idući najrjeđi s pojavnošću od 7,53% (histogram 2).

Tablica 3: Ukupan broj prijeloma distalnoga radijusa za svaku Frykmanovu kategoriju za 2017. i 2018. godinu

Frykman klasifikacija	ukupan broj prijeloma	postotak (%)
I	12	12,90
II	11	11,83
III	18	19,35
IV	9	9,68
V	8	8,60
VI	5	5,38
VII	7	7,53
VIII	23	24,73
ukupno	93	100



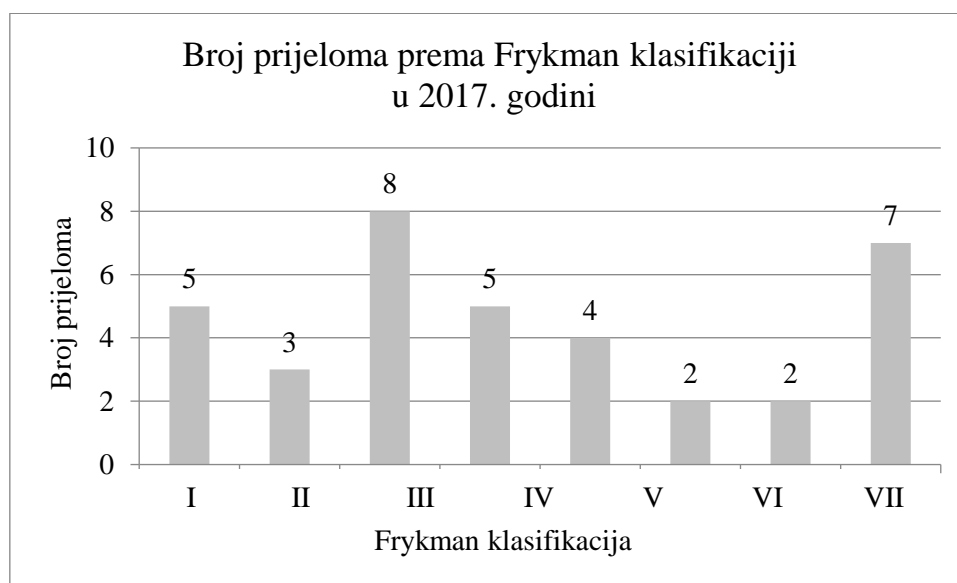
Histogram 2: grafički prikaz raspodjele prijeloma distalnoga radijusa za svaku Frykmanovu kategoriju za 2017. i 2018. godinu

5.2. Analiza učestalosti pojedinih prijeloma prema Frykmanu za 2017. godinu

Ukupan broj prijeloma zabilježen u 2017. godini iznosio je 36. Najviše prijeloma, njih 8 svrstano je kao Frykman III (tabl.4), odnoseći 22,22% od ukupnoga broja prijeloma za prethodno navedenu godinu. Jedan slučaj manje, odnosno njih 7 klasificirano je kao Frykman VIII s udjelom od 19,44%. Najmanje je prijeloma svrstano u Frykman VII i VI s 2 slučaja u svakoj klasifikacijskoj kategoriji odnosno 5,56% od svih zabilježenih (histogram 3).

Tablica 4: Ukupan broj prijeloma u svakoj Frykmanovoj kategoriji za 2017. godinu

Frykman klasifikacija	broj ispitanika u 2017. godini	postotak od ukupnog broja prijeloma u 2017. (%)
I	5	13,89
II	3	8,33
III	8	22,22
IV	5	13,89
V	4	11,11
VI	2	5,56
VII	2	5,56
VIII	7	19,44
ukupno	37	100



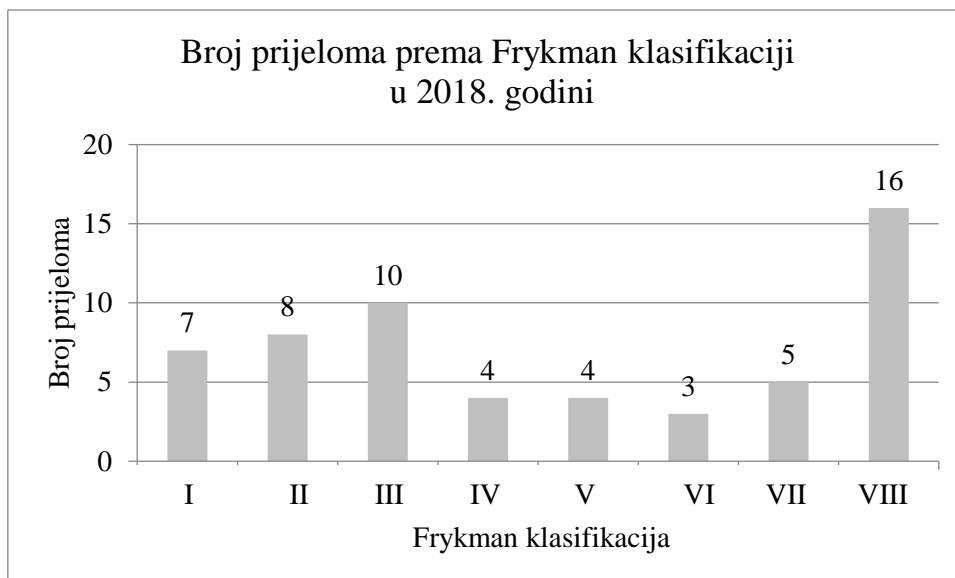
Histogram 3.: grafički prikaz raspodjele prijeloma distalnoga radijusa za svaku Frykmanovu kategoriju za 2017. godinu

5.3. Analiza učestalosti pojedinih prijeloma prema Frykmanu za 2018. godinu

Ukupan broj prijeloma zabilježen u 2018. godini iznosio je 57. Najviše prijeloma, njih 16 svrstano je kao Frykman VIII (tabl.5), odnoseći 28,07% od ukupnoga broja prijeloma za prethodno navedenu godinu. Slijedi Frykman III s 10 slučajeva prijeloma s udjelom od 17,54%. Najmanje je prijeloma svrstano kao Frykman VI, odnosno 3 slučaja s učestalošću od 5,26% od svih zabilježenih. Slijede Frykman IV i V s po 4 slučaja u svakom pojedinom odnosno 7,02% (histogram 4).

Tablica 5: Ukupan broj prijeloma u svakoj Frykmanovoj kategoriji za 2018. godinu

Frykman klasifikacija	broj ispitanika u 2018. godini	postotak od ukupnog broja prijeloma u 2018. (%)
I	7	12,28
II	8	14,04
III	10	17,54
IV	4	7,02
V	4	7,02
VI	3	5,26
VII	5	8,77
VIII	16	28,07
ukupno	57	100



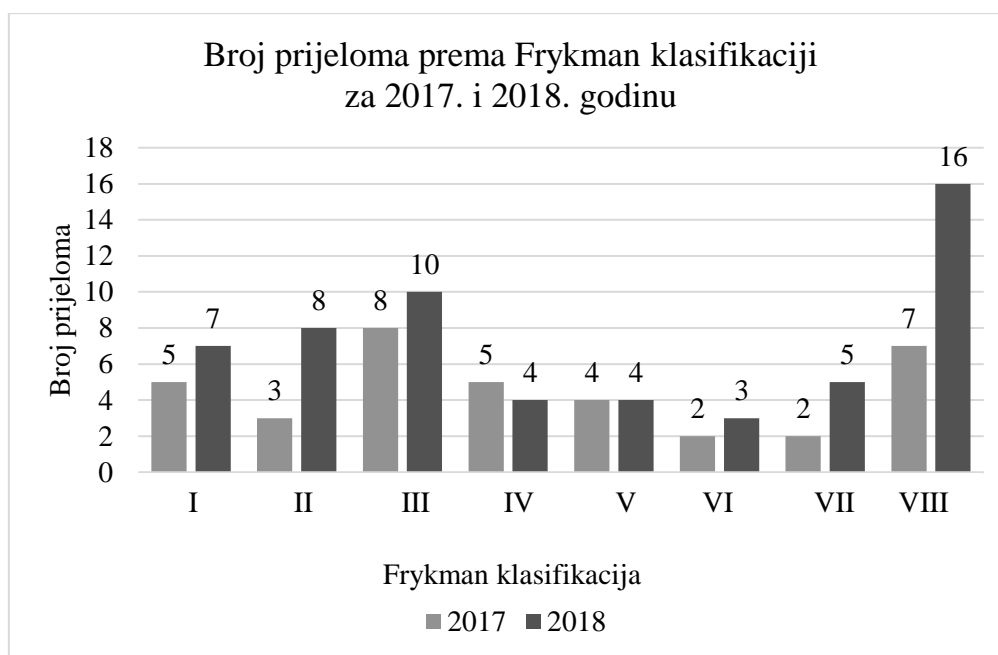
Histogram 4.: grafički prikaz raspodjele prijeloma distalnoga radijusa za svaku Frykmanovu kategoriju za 2018. godinu

5.4. Usporedba učestalosti pojedinih prijeloma prema Frykmanu između 2018. i 2017. godine

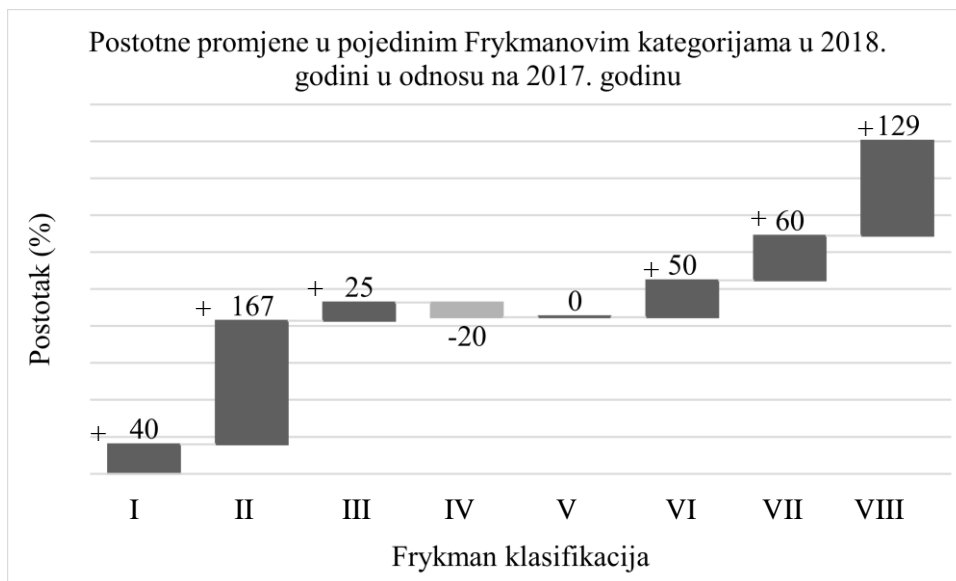
Tijekom 2018. godine u Frykman I kategoriji, zabilježena su 2 prijeloma više odnosno 40% više u odnosu na prethodnu, 2017. godinu (tabl.6; histogram 4; histogram 5). U Frykman II, klasificirano je 5 prijeloma više odnosno 167% više, a u Frykman III 2 prijeloma ili 25% više u odnosu na uspoređivanu 2017. godinu. Jedan slučaj manje u 2018. godini svrstan je u Frykman IV odnosno pad od 20%. Podjednak broj fraktura klasificiran je kao Frykman V, dok je u Frykman VI svrstana 1 fraktura više odnosno 50% više uspoređujući s 2017. godinom. U 2018. godini u Frykman VII svrstane su 3 frakture odnosno 60% više te u Frykman VIII 9 prijeloma više ili 129% više u odnosu na 2017. godinu.

Tablica 6: Usporedba učestalosti prijeloma distalnoga radijusa između 2017. i 2018. godine za svaku Frykmanovu kategoriju

Frykman klasifikacija	2017.godina	2018.godina	razlika 2018. i 2017.	postotak (%)	Indeks
I	5	7	+2	+40	140
II	3	8	+5	+167	267
III	8	10	+2	+25	65
IV	5	4	-1	-20	80
V	4	4	0	0	100
VI	2	3	+1	+50	150
VII	2	5	+3	+60	160
VIII	7	16	+9	+129	229



Histogram 5.: grafički prikaz raspodjele prijeloma distalnoga radijusa za svaku Frykmanovu kategoriju za 2017. i 2018. godinu



Histogram 6.: grafički prikaz postotne promjene za svaku Frykmanovu kategoriju u 2018. godini u odnosu na 2017.

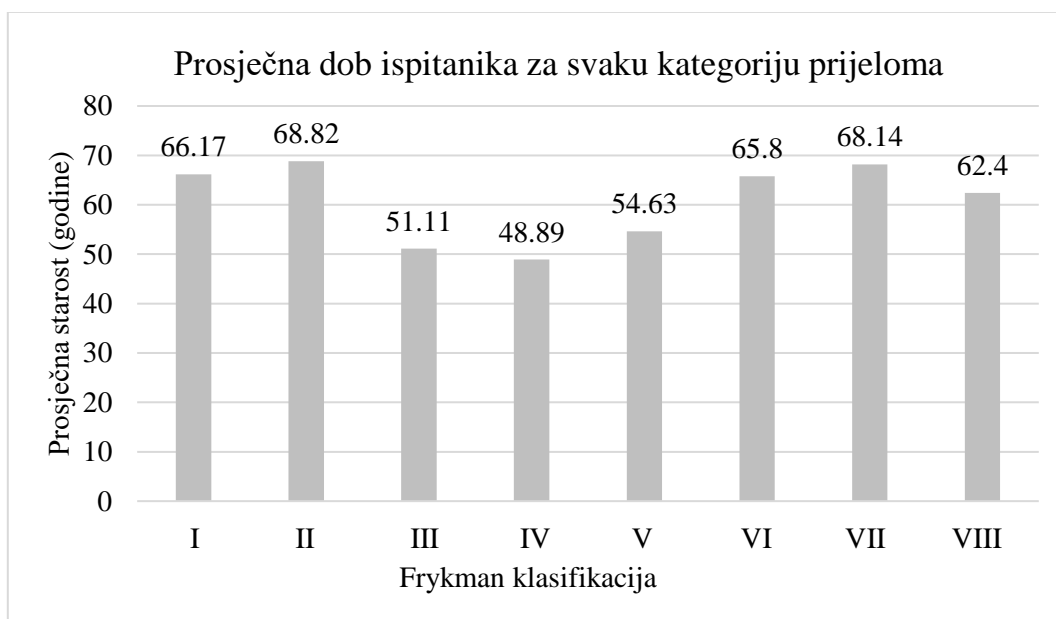
5.5. Usporedba prosječne starosne dobi i prijeloma klasificiranih prema Frykman klasifikaciji

Prosječna dob žena uključenih u istraživanje, iznosila je 66,63 godina, a muškaraca 49,13 godina dok je za oba spola iznosila 60,73 godina. Najčešća starosna dob ispitanika (Mod) bila je 53 godine.

U tablici 7 prikazana je prosječna starost u godinama, neovisna o spolu, za sve zabilježene prijelome tijekom 2017. i 2018. godine, za svaku pojedinu kategoriju prema Frykman I-VIII. Najmanja prosječna starost odnosno 48,89 godina izračunata je za Frykman IV, dok je najveća, odnosno 68,82 godine izračunata za Frykman II. Statističkom obradom utvrđeno je kako postoji statistički značajna razlika između starosne dobi i kategorijske podjele prijeloma distalnoga radijusa klasificiranih prema Frykmanu odnosno da su prijelomi ovisni o dobi ($p=.00000257$).

Tablica 7.: Prikaz prosječne starosti u godinama za svaku Frykmanovu kategoriju

Frykman klasifikacija	prosječna starost (godine)	p
I	66,17	.00000257
II	68,82	
III	51,11	
IV	48,89	
V	54,63	
VI	65,8	
VII	68,14	
VIII	62,4	



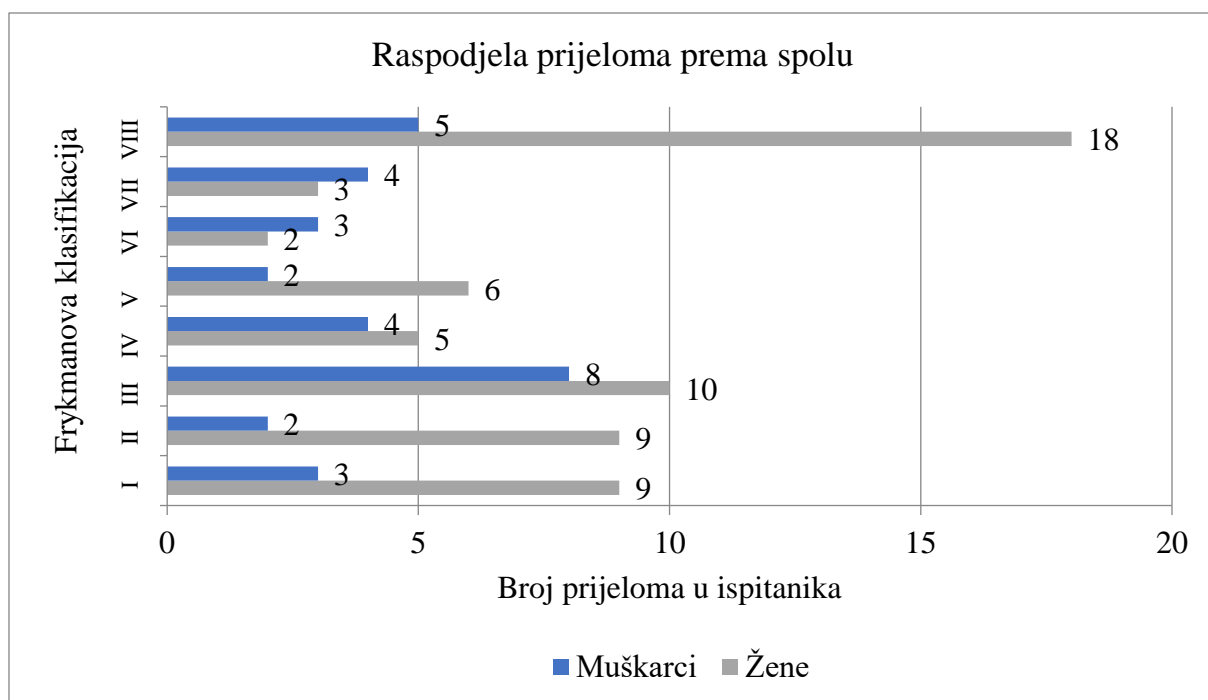
Histogram 7.: grafički prikaz prosječne dobi ispitanika za svaku pojedinu Frykmanovu kategoriju

5.6. Usporedba spola i prijeloma klasificiranih prema Frykman klasifikaciji

U istraživanju su ukupno sudjelovala 93 ispitanika. Od ukupnog broja, 62 (66,67%) ispitanika su bile žene dok su 31 (33,3%) bili muškarci. U tablici 8 prikazan je broj prijeloma distalnoga radijusa za žene i muškarce, za svaku Frykman kategoriju (tabl.; histogram). Kod ispitanica, najviše prijeloma, njih 18, pripada Frykman VIII, a potom slijedi Frykman III s njih 10. Najmanje prijeloma, njih 2, kod žena, pripada Frykman VI. Kod muškaraca najviše prijeloma, njih 8 klasifikacijski pripada Frykman III dok je najmanje prijeloma tipa Frykman II i V s po 2 u svakoj kategoriji. Statističkom obradom utvrđeno je kako postoji statistički značajna razlika između spola ispitanika i kategorijske podjele prijeloma distalnoga radijusa klasificiranih prema Frykmanu ($p=.028$).

Tablica 8.: Raspodjela prijeloma za svaku Frykmanovu kategoriju za žene i muškarce

Frykman klasifikacija	žene	muškarci	p
I	9	3	.028
II	9	2	
III	10	8	
IV	5	4	
V	6	2	
VI	2	3	
VII	3	4	
VIII	18	5	
ukupno	62	31	



Histogram 8: grafički prikaz raspodjele prijeloma za svaku Frykmanovu kategoriju prema spolu

6. Rasprava

Prijelomi distalnoga radijusa, smatraju se jednim od najčešćih prijeloma. Pokazuju pozitivan trend kretanja na godišnjoj razini. Primjerice, istraživanje iz 1998. godine provedeno od strane Meltona i suradnika u Minnesoti, u SAD-u, dokumentira 17% više prijeloma distalnoga radijusa između 1945-1994 (42). Druga, novija studija iz 2017. godine, iz Švedske, ukazala je na 2,0% više prijeloma distalnoga radijusa godišnje u muškaraca te 3,4% u žena između 1999-2010 (8). Ovakav rastući trend odgovara rezultatima ove studije gdje je uočen rast od 58,30% odnosno, u 2018. godini bilo je 19 fraktura distalnoga radijusa više u odnosu na prethodnu, 2017. godinu. Rastući trend, može se objasniti teorijom o sve dostupnijom medicinskom skrbi i boljom dijagnostikom što zapravo dovodi do relativno veće učestalosti fraktura, iako je stvarna incidencija stabilnog karaktera (43). S druge strane, napretkom medicine, dolazi do produljenja životnog vijeka te je sve više osoba starije životne dobi (stariji od 65 godina) s različitim komorbiditetima, posebice osteoporozom što ih čini rizičnom skupinom za prijelome. Blakeney i suradnici u istraživanju navode kako 85% žena s prijelomom distalnoga radijusa boluju od osteoporoze (44, 45).

Istraživanje, iz 2017.godine, provedeno u sveučilišnoj bolnici u Bengaluru, Indiji, na uzorku od 30 ispitanika, dobivenih randomizacijom, proučavalo je epidemiologiju fraktura distalnoga radijusa. Omjer spola bio je 2:1 odnosno 20 (66,7%) žena i 10 (33,3%) muškaraca (46). Ovakva spolna raspodjela prisutna je i u ovom istraživanju – žena 62 (66,7%) i muškaraca 31 (33,3%). Prethodno spomenuto istraživanje, također je koristilo Frykman klasifikaciju. Najučestalijim se pokazao Frykman VI s ukupno 12 ispitanika, dok su najrjeđi bili Frykman I i IV sa 1 ispitanikom u svakoj kategoriji. Druga studija, iz 2014. godine provedena u sveučilišnoj bolnici u Samsonu, Turskoj, na uzorku od 51 ispitanika, pokazala je kako su najčešći bili prijelomi tipa Frykman V s ukupno 13 ispitanika, dok su se oni tipa Frykman II bili najrjeđi s ukupno 2 ispitanika (47). Uspoređujući s rezultatima ovih studija, na KBC Zagreb, tijekom dvogodišnjeg perioda, 2017.-2018., najučestaliji je bio Frykman VIII s 23 prijeloma, dok je najrjeđi bio Frykman VI s 5 prijeloma. Tijekom promatranog perioda 2018. godine u odnosu na prethodnu, 2017. godinu, najviše se bilježi porast učestalosti Frykman II (167%) i VIII (129%). Ukoliko iz kliničkog aspekta, pojednostavimo klasifikaciju, Frykman I su zapravo najjednostavniji, ekstraartikularni prijelomi dok su Frykman VIII najsloženiji i najzahtjevniji, kominutivni i artikularni, za zbrinjavanje. Rezultati studije pokazali su kako je najčešća fraktura u ženskog spola Frykman VIII s 18 slučajeva u analiziranom dvogodišnjem periodu. Ovakva distribucija

može se objasniti najčešćim metaboličkim poremećajem u žena - osteoporozom kao jednim od rizičnih čimbenika za nastanak fraktura. Frakture osteoporotične kosti, poradi smanjena denziteta kosti, unatoč činjenici što su najčešće posljedica *low-energy* traume, obično su najteži oblici prijeloma što korelira s rezultatima istraživanja.

Drugo istraživanje, provedeno u sveučilišnoj bolnici u Singapuru, u jednogodišnjem periodu, 2008.-2009., uključivalo je 431 ispitanika s prijelomom distalnoga radijusa (48). Kod žena je uočena vršna pojavnost postmenopauzalno dok je za muškarce dobno razdoblje bilo između 30 i 50 godina. Ovakva dobna distribucija odgovara rezultatima ove studije s prosječnom dobi žena od 66,63 godina, odnosno muškaraca 49,13 godina. Opsežna studija provedena u Engleskoj, u 6 velikih medicinskih centara, identificirala je, u jednogodišnjem razdoblju, tijekom 2001. godine, ukupno 3161 fraktura distalnoga radijusa (49). Kriterij uključenja bila je dob starija od 35 godina. Dobno korigirana stopa incidencije u žena je iznosila 36,8/ 10000 osoba-godina dok je u muškaraca iznosila 9,0/10000 osoba godina. Vidljivo je kako žene imaju veću vjerojatnost za prethodno spomenutu frakturu. Studija provedena u Norveškoj, u Sveučilišnoj bolnici Akerhus, u jednogodišnjem periodu, 2000.-2001., zabilježila je 1565 slučaja fraktura distalnog radijusa (50). Od ukupnog broja fraktura, spolna raspodjela je bila u korist žena, odnosno 72% od ukupnog broja ili 1134 slučajeva. Slična spolna raspodjela rezultat je i ove studije u kojoj na žene otpada 66,7% prijeloma distalnoga radijusa.

7. Zaključak

Ovo istraživanje pokazalo je kako postoji značajan porast broja prijeloma distalnoga radijusa u jednogodišnjem periodu. Za donošenje konačnog zaključka o trendu kretanja, odnosno učestalosti prethodno navedenih prijeloma, trebalo bi u budućnosti pratiti, uspoređivati dulji vremenski period, no na temelju razlike u pojavnosti prijeloma u istraživanom razdoblju i usporedbom s dostupnim publikacijama, može se zaključiti o postojanju pozitivnog trenda kretanja. Zabrinjavajuća je i činjenica kako su prema rezultatima studije najčešći prijelomi ujedno i najkompleksniji, najteži za liječenje.

Istraživanje je potvrdilo kako postoji značajna razlika u spolu ispitanika s dominacijom žena. Žene, postmenopauzalne dobi, prema rezultatima istraživanja, najugroženija su skupina za nastanak prijeloma te su moguća ciljana skupina za organizaciju određenih preventivnih programa s primarnim naglaskom na rano prepoznavanje i liječenje osteoporoze.

8. Zahvale

Zahvaljujem doc.dr.sc. Ivanu Dobriću, što je mentorirao ovaj rad. Hvala na silnom trudu, svakoj uloženoj minuti slobodnog vremena te prenesenoj strasti za kirurgijom.

Veliko hvala ide mojim kolegicama, Mateji i Mirti, s kojima sam provodila dane učeći, pripremala svaki ispit i stvorila lijepe uspomene na studentske dane. Zahvaljujem se i prijateljici Matei, koja je bila velika podrška i u mislima sa mnom proživjela svaki moj ispit. Hvala i baki Mariji koja se radovala svakom mom uspjehu i olakšala nedjeljne odlaske u Zagreb.

Hvala i svim dragim, posebnim osobama koje su bile uz mene tijekom mog akademskog obrazovanja.

Najviše sam zahvalna svojim roditeljima, Meliti i Željku, koji su mi najveća podrška od prvog dana života. Hvala na silnom odricanju kroz proteklih šest godina studija i najvažnije, što ste vjerovali u mene.

9. Literatura

1. Chung KC, Spilson SV. The frequency and epidemiology of hand and forearm fractures in the United States. *J Hand Surg Am.* 2001;26(5):908-15.
2. Nellans KW, Kowalski E, Chung KC. The epidemiology of distal radius fractures. *Hand Clin.* 2012;28(2):113-25.
3. Alffram PA, Bauer GC. Epidemiology of fractures of the forearm. A biomechanical investigation of bone strength. *J Bone Joint Surg Am.* 1962;44-A:105-14.
4. Clemente CD. *Anatomy: A Regional Atlas of the Human Body Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007. p. 432.*
5. Platzner W. *Priručni anatomski atlas Sustav organa za pokretanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2011. p. 118-22.*
6. Fanghanel J. Waldeyerova anatomija čovjeka. In: Friedrich Anderhuber FP, Robert Nitsch, editor. *Zagreb: Golden marketing -Tehnička knjiga; 2009. p. 666, 84.*
7. Krmpotić-Nemanić J MA. *Anatomija čovjeka. Zagreb: Medicinska naklada; 2007. p. 104-5.*
8. Rodriguez-Merchan EC. Pediatric fractures of the forearm. *Clin Orthop Relat Res.* 2005(432):65-72.
9. Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury.* 2006;37(8):691-7.
10. Omsland TK, Ahmed LA, Gronskog A, Schei B, Emaus N, Langhammer A, et al. More forearm fractures among urban than rural women: the NOREPOS study based on the Tromso study and the HUNT study. *J Bone Miner Res.* 2011;26(4):850-6.
11. Holroyd C, Harvey N, Dennison E, Cooper C. Epigenetic influences in the developmental origins of osteoporosis. *Osteoporos Int.* 2012;23(2):401-10.
12. Rennie L, Court-Brown CM, Mok JY, Beattie TF. The epidemiology of fractures in children. *Injury.* 2007;38(8):913-22.
13. Ryan LM, Teach SJ, Searcy K, Singer SA, Wood R, Wright JL, et al. Epidemiology of pediatric forearm fractures in Washington, DC. *J Trauma.* 2010;69(4 Suppl):S200-5.
14. Cooper C, Dennison EM, Leufkens HG, Bishop N, van Staa TP. Epidemiology of childhood fractures in Britain: a study using the general practice research database. *J Bone Miner Res.* 2004;19(12):1976-81.

15. Mathison DJ, Agrawal D. An update on the epidemiology of pediatric fractures. *Pediatr Emerg Care*. 2010;26(8):594-603; quiz 4-6.
16. Bailey DA, Wedge JH, McCulloch RG, Martin AD, Bernhardson SC. Epidemiology of fractures of the distal end of the radius in children as associated with growth. *J Bone Joint Surg Am*. 1989;71(8):1225-31.
17. Parfitt AM. The two faces of growth: benefits and risks to bone integrity. *Osteoporos Int*. 1994;4(6):382-98.
18. Khosla S, Melton LJ, 3rd, Dekutoski MB, Achenbach SJ, Oberg AL, Riggs BL. Incidence of childhood distal forearm fractures over 30 years: a population-based study. *JAMA*. 2003;290(11):1479-85.
19. Brogren E, Petranek M, Atroshi I. Incidence and characteristics of distal radius fractures in a southern Swedish region. *BMC Musculoskelet Disord*. 2007;8:48.
20. Baron JA, Barrett J, Malenka D, Fisher E, Kniffin W, Bubolz T, et al. Racial differences in fracture risk. *Epidemiology*. 1994;5(1):42-7.
21. Meena S, Sharma P, Sambharia AK, Dawar A. Fractures of distal radius: an overview. *J Family Med Prim Care*. 2014;3(4):325-32.
22. Željko Sutlić TŠ, Ivana Tonković, Zdenko Stanec. *Kirurgija*. 2007:730-5.
23. Melone CP, Jr. Articular fractures of the distal radius. *Orthop Clin North Am*. 1984;15(2):217-36.
24. Frank I. Michael K-US, Richard M. Greenwald, Kelly Russel, Frank I. Simpson, David Schulz, Mike Langran. White Paper: functionality and efficacy of wrist protectors in snowboarding - towards a harmonized international standard. *Sports Eng*. 2013.
25. Trumble TE, Culp RW, Hanel DP, Geissler WB, Berger RA. Intra-articular fractures of the distal aspect of the radius. *Instr Course Lect*. 1999;48:465-80.
26. Fernandez DL, Geissler WB. Treatment of displaced articular fractures of the radius. *J Hand Surg Am*. 1991;16(3):375-84.
27. Fernandez DL. Fractures of the distal radius: operative treatment. *Instr Course Lect*. 1993;42:73-88.
28. Charles A. Goldfarb YY, Louis A. Gilula, Andrew J. Fisher, Martin I. Boyer. Wrist Fractures: What the Clinician Wants to Know. *Radiology* 219:1, 11-28 2001.
29. Frykman G. Fracture of the distal radius including sequelae--shoulder-hand-finger syndrome, disturbance in the distal radio-ulnar joint and impairment of nerve function. A clinical and experimental study. *Acta Orthop Scand*. 1967:Suppl 108:3+.

30. Müller ME, Nazarian S, Koch P. Classification AO des fractures: les os longs: Springer-Verlag; 1987.
31. Illarramendi A, Gonzalez Della Valle A, Segal E, De Carli P, Maignon G, Gallucci G. Evaluation of simplified Frykman and AO classifications of fractures of the distal radius. Assessment of interobserver and intraobserver agreement. *Int Orthop*. 1998;22(2):111-5.
32. Ploegmakers JJ, Mader K, Pennig D, Verheyen CC. Four distal radial fracture classification systems tested amongst a large panel of Dutch trauma surgeons. *Injury*. 2007;38(11):1268-72.
33. Kucuk L, Kumbaraci M, Gunay H, Karapinar L, Ozdemir O. Reliability and reproducibility of classifications for distal radius fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2013;47(3):153-7.
34. Oussedik S, Haddad F. Manipulation and immobilization of Colles' fractures. *Br J Hosp Med (Lond)*. 2005;66(9):M34-5.
35. Thurston AJ. 'Ao' or eponyms: the classification of wrist fractures. *ANZ J Surg*. 2005;75(5):347-55.
36. Barton JR. Views and treatment of an important injury of the wrist. *The American Journal of the Medical Sciences*. 1840;27(1):249-52.
37. Power D, Mishra A, Vetharajan N. Response to: Beware the volar ulnar fragment in a comminuted Bartons fracture. *Hand Surg*. 2014;19(2):325.
38. LUND FB. Fractures of the Radius in Starting Automobiles. *The Boston Medical and Surgical Journal*. 1904;151(18):481-3.
39. Slutsky DJ, Osterman AL. Fractures and Injuries of the Distal Radius and Carpus E-Book: The Cutting Edge - Expert Consult: Online and Print: Elsevier Health Sciences; 2008.
40. D.P. G. Operative hand surgery. New York: Churchill-Livingstone; 1993.
41. I Š. Primjenjena statistika. Zagreb: Školska knjiga; 2006.
42. Vogt MT, Cauley JA, Tomaino MM, Stone K, Williams JR, Herndon JH. Distal radius fractures in older women: a 10-year follow-up study of descriptive characteristics and risk factors. The study of osteoporotic fractures. *J Am Geriatr Soc*. 2002;50(1):97-103.
43. Corsino CB, Sieg RN. Distal Radius Fractures. *StatPearls*. Treasure Island (FL)2019.
44. MacIntyre NJ, Dewan N. Epidemiology of distal radius fractures and factors predicting risk and prognosis. *J Hand Ther*. 2016;29(2):136-45.
45. Blakeney WG. Stabilization and treatment of Colles' fractures in elderly patients. *Clin Interv Aging*. 2010;5:337-44.

46. H. B. Shivakumar TSC, Sushma C., Manju Jayaram. Surgical management of fractures of distal end radius using uniplanar external fixator augmented with percutaneous kirschner wire fixation. *Int J Res Orthop.* 2017;3(3).
47. Keles G, Desteli, Engin, Ergodan. Conservative Treatment of Distal Radius Fractures, Importance of Radial Height. *Jurnal of Clinical and Analytical Medicin.* 2014;7(10.4328/JCAM.2820.).
48. Koo OT, Tan DM, Chong AK. Distal radius fractures: an epidemiological review. *Orthop Surg.* 2013;5(3):209-13.
49. O'Neill TW, Cooper C, Finn JD, Lunt M, Purdie D, Reid DM, et al. Incidence of distal forearm fracture in British men and women. *Osteoporos Int.* 2001;12(7):555-8.
50. Solvang HW, Nordheggen RA, Clementsen S, Hammer OL, Randsborg PH. Epidemiology of distal radius fracture in Akershus, Norway, in 2010-2011. *J Orthop Surg Res.* 2018;13(1):199.

10. Životopis

Adela Marinelli, rođena je 6. svibnja 1994. godine u Koprivnici. Osnovnu i srednju školu (opću gimnaziju) završava u Koprivnici. 2010. godine, osvaja prvo mjesto na Državnom natjecanju iz biologije.

Obrazovanje na Medicinskom fakultetu u Zagrebu započinje 2013. godine.

Tijekom studija, demonstratorica je iz anatomije (2013./2014.), mikrobiologije i parazitologije (2016./2017.-2018./2019), interne propedeutike (2017./2018.-2018./2019.) te kirurgije (2018./2019.). Članica je Studentske sekcije za kirurgiju od 2013. godine.

Dobitnica je Dekanove nagrade za uspjeh u akademskoj godini 2016./2017. godine.

Aktivno govori engleski, njemački te ruski jezik.