

# Prijelomi stopala

---

Švenda, Petar

Master's thesis / Diplomski rad

2018

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:105:535488>

Rights / Prava: [In copyright](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2020-12-03**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**

**MEDICINSKI FAKULTET**

**Petar Švenda**

**Prijelomi stopala**

**Diplomski rad**



**Zagreb, 2018.**

Ovaj diplomski rad izrađen je u Zavodu za kirurgiju, Klinički bolnički centar Zagreb i predan na ocjenu u akademskoj godini 2017./2018.

Mentor rada: doc. dr. sc. Ivan Dobrić

## **Popis i objašnjenje kratica**

art. – zglob

a. – arterija

aa. – arterije

v. – vena

vv. – vene

n. – živac

nn. – živci

m. – mišić

mm. – mišići

RTG – rentgen

UZV – ultrazvuk

CT – kompjuterizirana tomografija

MR – magnetna rezonancija

# Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Anatomija.....	3
3. Prijelomi gležnanske kosti.....	8
4. Prijelomi petne kosti .....	10
5. Prijelomi čunaste kosti.....	11
6. Prijelomi kockaste kosti.....	12
7. Prijelomi klinastih kostiju .....	14
8. Prijelomi kostiju donožja.....	15
9. Prijelomi članaka prstiju .....	17
10. Prijelomi sezamskih kostiju.....	19
11. Iščašenje gležnanske kosti .....	20
12. Iščašenje u donjem nožnom zglobu .....	21
13. Iščašenja kostiju donožja.....	22
14. Iščašenje Lisfranc .....	23
15. Iščašenja u metatarzofalangealnim i interfalangealnim zglobovima .....	25
16. Zaključak .....	26
17. Zahvale .....	27
18. Literatura .....	28
19. Životopis.....	31

# Sažetak

Prijelomi stopala

Petar Švenda

Stopalo čini jedinstvenu cjelinu te tvori završni dio donjega uda. Uloga stopala može se podijeliti na statičku i dinamičku. Ozljede stopala sve su učestalije i složenije, posebno u visokorazvijenim zemljama. Od velikog su socio-ekonomskog značaja jer najviše zahvaćaju mlađu, radno sposobnu populaciju. Ozljede stopala možemo podijeliti na ozljede mekih tkiva, ozljede kostiju i ligamenata, iščašenja i složene ozljede. Prijelomi kostiju stopala čine oko šestinu svih prijeloma kostiju donjeg uda. Zbog složenosti građe stopala i važnosti njegove funkcije predstavljaju dijagnostički i terapijski izazov. Pod prijelome stopala spadaju prijelomi kostiju stopala te iščašenja zglobova stopala. Klinička slika takvih ozljeda ovisi o vrsti i jačini djelovanja sile na stopalo, a karakterizirana je boli, oteklinom, ograničenjem pokreta i deformitetima stopala. Dijagnoza se postavlja temeljem anamnestičkih podataka o nastanku ozljede, a potvrđuje se radiografskim snimanjem. Glavna radiografska pretraga je RTG u dvije projekcije, a za detaljniji prikaz i rekonstrukciju ozljede koristi se CT. Liječenje ovisi o težini ozljede i stupnju oštećenja okolnih struktura. Može biti konzervativno i kirurško, a imobilizacija je potrebna nakon oba tipa liječenja u trajanju od nekoliko tjedana do dva mjeseca. Cilj liječenja je vraćanje potpune funkcije stopala prije ozljede ili što većeg opsega pokreta kod težih ozljeda. Nakon provedenog liječenja potrebna je fizikalna rehabilitacija pacijenata.

Ključne riječi: ozljede stopala, prijelomi, iščašenja, klinička slika, liječenje

# Summary

## Foot Fractures

Petar Švenda

The foot makes a unique whole and forms the final part of the lower limb. The role of the foot can be divided into static and dynamic. Foot injuries are becoming more frequent and complex, especially in high developed countries. They are of great socio-economic importance as they most affect younger, working population. Foot injuries can be divided into soft tissue injuries, bone and ligament injuries, dislocations and complex injuries. Bone fractures are responsible for one-sixth of all lower limb fractures. Because of the complexity of the foot and the importance of its function, it is a diagnostic and therapeutic challenge. Foot fractures include bone fractures and joint dislocations. The clinical presentation of such injuries depends on the type and strength of force acting on the foot and is characterized by pain, swelling, movement restraint, and foot deformities. The diagnosis is based on patient history on the occurrence of injury and is confirmed by radiographic imaging. The main radiographic method is X-ray imaging in two projections, and CT is used for more detailed visualization and reconstruction of the injury. Treatment depends on the severity of injury and the degree of damage to the surrounding structures. It can be conservative and surgical, and immobilization is required after both types of treatment for a few weeks up to two months. The goal of the treatment is to restore the complete function of the foot before the injury or the larger the movement range in the case of severe injuries. When immobilization is removed, rehabilitation of the patient's foot is required.

Keywords: foot injuries, fractures, dislocations, clinical presentation, treatment

# 1. Uvod

Ozljede stopala sve su učestalije i složenije, posebno u visokorazvijenim zemljama. Općenito, oko četiri posto svih ozljeda čine ozljede stopala. Najčešće zahvaćaju mlađu i radno sposobnu populaciju pa je zbog toga vrlo važno i njihovo socio-ekonomsko značenje. Zbog složene građe stopala, oštećenjem mekih tkiva, ligamenata, zglobova i kostiju dolazi do oštećenja same funkcije stopala te posljedično tome manjeg ili većeg stupnja invaliditeta. Kod liječenja takvih oblika ozljeda vrlo je važno uspostaviti kompleksne statičke odnose te vraćanje funkcije stopala. [1]

Ozljede stopala možemo podijeliti na ozljede mekih tkiva, ozljede kostiju i ligamenata, iščašenja i složene ozljede. Prijelomi kostiju stopala čine oko šestinu svih prijeloma kostiju donjeg uda. Oni mogu biti jednostruki ili višestruki, odnosno otvoreni ili zatvoreni, a opseg prijeloma ovisi o jačini djelovanja i mehanizmu nastanka sile.[1] U ordinacijama primarne zdravstvene zaštite najčešće se javljaju prijelomi kostiju donožja i prstiju, dok se u hitnim medicinskim odjelima susreću teži i složeniji prijelomi kostiju stopala.[2]

Klinička slika takvih ozljeda ovisi o vrsti i jačini djelovanja sile na stopalo. Karakterizirana je boli, oteklinom dijela ili cijelog stopala, deformacijom ekstremiteta, ograničenom pokretljivošću, poremećajem cirkulacije i osjeta. Ako je ozljeda otvorenog tipa može postojati i rana različitih oblika.[1], [2]

Dijagnoza se postavlja na temelju anamnestičkih podataka o načinu na koji je do ozljede došlo i kliničkog pregleda osobe. Od slikovnih dijagnostičkih metoda, obavezno je učiniti rendgensku sliku u dvije projekcije. Također, mogu se koristiti ultrazvuk (UZV) i kompjuterizirana tomografija (CT). Danas su najčešće ozljede ligamenata stopala, a u tim slučajevima je magnetna rezonancija (MR) dijagnostička metoda izbora.[2], [3]



Liječenje prijeloma kostiju stopala ovisi o stupnju ozljede i oštećenju okolnog tkiva i pripadajućih struktura. Ono može biti konzervativno, primjerice kod stres fraktura pete kosti donožja[4] ili kirurško, primjerice kod prijeloma petne kosti[5]. Nakon izvršenog liječenja, konzervativnog ili kirurškog tipa, ekstremitet je potrebno imobilizirati kako bi došlo do potpunog i pravilnog srašćavanja prijelomnih ulomaka. Nakon završenog liječenja, fizikalnom terapijom se pokušava vratiti potpuna funkcija stopala ili što veći opseg funkcija u slučaju vrlo teških i složenih ozljeda[1], [4].

## 2. Anatomija

Stopalo čini jedinstvenu cjelinu te tvori završni dio donjega uda. Uloga stopala može se podijeliti na statičku i dinamičku. Statička uloga je nošenje cijele težine ljudskog tijela. Dinamička uloga je stajanje, ublažavanje udara donjeg uda o podlogu prilikom hodanja i trčanja te prilagođavanje podlozi. Zbog posebnih i zahtjevnih zadaća koje stopalo obavlja, građeno je na poseban način.

Koštanu osnovu stopala čini 26 kosti. To su tarzalne i metatarzalne kosti te falange (članci) prstiju stopala. Zbog svoje zadaće, prijenosa opterećenja tijela na podlogu, kosti stopala su krupnije u odnosu na kosti šake. Kostur stopala može se podijeliti na korijen stopala ili kostur nožja (*ossa tarsi*), kostur donožja (*ossa metatarsi*), i prste (*ossa digitorum pedis*). Korijen stopala (*tarsus*) sačinjava sedam kosti postavljenih u proksimalnu i distalnu skupinu. U proksimalnoj skupini nalaze se gležanjska kost (*talus*), petna kost (*calcaneus*) i čunasta kost (*os naviculare*). Distalnu skupinu čine tri klinaste kosti (*ossa cuneiformia*) i kockasta kost (*os cuboideum*). Na korijenu stopala također razlikujemo medijalni i lateralni niz kostiju. Medijalni niz kostiju tvore gležanjska, čunasta i tri klinaste kosti, na koji se nastavljaju prva, druga i treća kost donožja sa odgovarajućim prstima. Lateralni niz kostiju tvore petna i kockasta kost s četvrtom i petom kosti donožja i pripadajućim prstima. Promatrano iz kuta fizike i mehanike, raspored kostiju stopala tvori dvostruku polugu s dvije uzdužne osovine važnih za funkciju stopala u punom opsegu.

Gležanjska kost, *talus*, jedina je kost stopala koje je u izravnom doticaju s kostima potkoljenice. Ona sudjeluje u pokretima gornjeg nožnog zgloba, odnosno pri fleksiji i ekstenziji. Zajedno s petnom kosti tvori donji nožni zglob u kojemu su mogući pokreti pronacije i supinacije. Gležanjska kost ima tri dijela, glavu (*caput tali*), vrat (*collum tali*) i trup (*corpus*

tali). Glava gležanjske kosti ima zglobnu plohu za čunastu kost (*facies articularis navicularis*). Vrat odjeljuje glavu od trupa gležanjske kosti. Trup gležanjske kosti na gornjoj strani ima zglobno tijelo (*trochlea tali*) za zglob s kostima potkoljenice. Na donjoj strani su tri zglobne plohe kojima se gležanjska kost zglaba s petnom kosti.

Petna kost, *calcaneus*, najveća je kost korijena stopala. Kockastog je oblika i jedina je kost korijena stopala koja dodiruje tlo pri stajanju i kretanju. Na stražnjem dijelu kosti nalazi se masivna kvrga (*tuber calcanei*) za koji se hvata snažna Ahilova tetiva. Na gornjoj strani kosti su smještene tri zglobne plohe koje odgovaraju zglobnim plohama gležanjske kosti. Na prednjoj strani kosti nalazi se zglobna ploha (*facies articularis cuboidea*) za uzglobljenje s kockastom kosti. Zbog izdržavanja velikih opterećenja i prijenosa tjelesne težine na podlogu, petna kost ima poseban ustroj koštanih jedinica koje, svojim smjerom i građom mogu, najbolje odgovoriti silama tlaka i vlaka.

Čunasta kost, *os naviculare*, smještena je ispred gležanjske kosti, a iza nje se nalaze tri klinaste kosti. Proksimalno se nalazi zglobna ploha za glavu gležanjske kosti, a distalno se nalaze tri zglobne plohe za zglobove s tri klinaste kosti. Na lateralnoj strani smještena je zglobna ploha za zglob s kockastom kosti.

Klinaste kosti, *ossa cuneiformia*, dijele se na medijalnu (*os cuneiforme mediale*), srednju (*os cuneiforme intermedium*) i lateralnu (*os cuneiforme laterale*). Najveća je medijalna klinasta kost, a najmanja je srednja klinasta kost. Straga su sve tri klinaste kosti uzglobljenje s čunastom kosti. Sprijeda se zglabaju s prve tri kosti donožja. Na mjestu doticanja klinastih kostiju, također se nalaze zglobne plohe.

Kockasta kost, *os cuboideum*, kratka je kost koja je smještena između petne kosti i kosti donožja. Na prednjoj strani nalaze se zglobne plohe za četvrtu i petu kost donožja. Straga se

nalazi zglobna ploha za petnu kost, a na medijalnoj strani kosti nalazi se zglobna ploha za čunastu kost.

Kosti donožja, ossa metatarsalia I-V, duguljaste su kosti koje su smještene jedna do druge i između sebe omeđuju četiri prostora (spatia interossea metatarsi). Prva kost donožja je najduža i najmasivnija dok se ostale postepeno smanjuju. Kosti donožja funkcionalno odgovaraju kostima zapešća ruke, ali su građom prilagođene prijenosu tjelesne težine pa su zbog toga deblje u svom proksimalnom dijelu. Kosti donožja imaju tri dijela: bazu (basis ossis metatarsi), trup (corpus ossis metatarsi) i glavu (caput ossis metatarsi). Baza je zadebljana i nosi zglobnu plohu za spoj s kostima nožja. Prva, druga i treća kost se zglobaju s klinastim kostima, a četvrta i peta s kockastom kosti. Trup kostiju donožja je okrugao i tanak, a glava ima oblik kugle i nosi zglobnu plohu za bliži kraj članka prsta.

Kosti prstiju stopala, ossa digitorum pedis, izgrađena su člancima (phalanges). Palac ima dva članka, dok ostali prsti imaju po tri. Svaki se članak sastoji od baze (basis phalangis), trupa (corpus phalangis) i glave (caput phalangis). Proksimalni članak (phalanx proximalis) na bazi ima zglobnu plohu za glavu odgovarajuće kosti donožja. Na glavi ima zglobnu plohu (trochlea phalangis) za zglob sa srednjim člankom. Srednji članak (phalanx media) na bazi ima zglobnu plohu za proksimalni članak, a na glavi zglobnu plohu za distalni članak. Distalni članak (phalanx distalis) je nepravilna oblika i na petom prstu može srasti sa srednjim člankom. Na bazi ima zglobnu plohu za zglob sa srednjim člankom.

Zglobove stopala (articulationes pedis) možemo podijeliti na zglobove koji stopalo spajaju sa potkoljenicom i ostale zglobove stopala. Zglobovi koji povezuju potkoljenicu sa stopalom su gornji nožni zglob (articulatio talocruralis) i donji nožni zglob (articulatio subtalaris). U ostale zglobove stopala spadaju zglob između petne, gležanjske i čunaste kosti

(art. talocalcaneonavicularis), zglob između petne i kockaste kosti (art. calcaneocuboidea), zglob između čunaste kosti i klinastih kostiju (art. cuneonavicularis), zglobovi između klinastih kostiju (art. intercuneiformes), zglobovi između prednje skupine korijena stopala i kostiju donožja (art. tarsometatarsales), zglobovi između baza druge do pete kosti donožja (art. intermetatarsales), zglobovi između kostiju donožja i članaka prstiju (art. metatarsophalangeae) i zglobovi među člancima prstiju stopala (art. interphalangeae pedis).

Između potkoljenice i stopala nazale se dvije gležanjske regije (regio talocruralis anterior et posterior) kroz koje na stopalo dolaze tetive potkoljениčnih mišića. One prolaze ispod ekstenzornog retinakula (retinaculum musculorum flexorum) koji je razapet između medijalnog maleola i petne kosti. Ispod njega kroz tarzalni kanal (canalis tarsalis) prolaze, od sprijeda prema straga, m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus, a. et v. tibialis posterior, n. tibialis, m. flexor hallucis longus. A. tibialis posterior dijeli se u dvije grane, lateralnu i medijalnu. N. tibialis se također dijeli na svoje dvije grane, n. plantaris medialis et lateralis koje inerviraju kožu i prste stopala. Dorzalnu stranu stopala (dorsum pedis) čini tanka i pokretljiva koža s malo masnog tkiva kroz koju se mogu vidjeti tetive mišića. U potkožnom tkivu smještene su površinske vene, ogranci vene safene parve i magne, i kožni živci (grane n. tibialis). Ispod fascije smješteni su mišići, m. extensor digitorum longus i m. extensor hallucis longus, a ispod njih m. extensor digitorum brevis i . extensor hallucis brevis. Još dublje smješteni lateralno od tetive ispružaća palca nalaze se n. fibularis profundus i a. dorsalis pedis. Taban (planta) dio je stopala koji se oslanja na podlogu. Koža je na mjestima dodira stopala i podloge debela, kao i potkožno masno tkivo koje je najdeblje na peti. Koža je inervirana završnim granama tibijalnog živca, n. plantaris medialis et lateralis. Ispod masnog tkiva nalazi se fascija koja je podebljana u središnjem dijelu i čini čvrstu vezivnu ploču (aponeurosis plantaris). Aponeuroza polazi s kvrge petne kosti i kao lepeza se širi po tabanu. te se dijeli na pet vezivnih snopova. S unutarnje

strane vezivne pregrade stvaraju tri odjeljka – medijalni, srednji i lateralni kroz koje prolaze mišići, krvne žile i živci. U medijalnom odjeljku smješteni su mišići koji pokreću palac, dok su u lateralnom smješteni mišići koji pokreću mali prst. U srednjem odjeljku nalazimo m. flexor digitorum brevis, m. quadratus plantae, m. flexor digitorum longus, m. flexor hallucis longus, mm. lubricales, m. adductor hallucis i mm. interossei. Tetive koje se hvataju na prste su uložene u vezivne ovojnice. Između mišićnih odjeljaka nalaze se dvije brazde (sulcus plantaris medialis et lateralis). U medijalnoj brazdi nalaze se a., v. e n. plantaris medialis, a u lateralnoj brazdi nalaze se a., v. et n. plantaris lateralis. Lateralna plantarna arterija tvori duboki luk (arcus plantaris profundus) i medijalno se spaja s dubokom plantarnom arterijom (a. plantaris profunda).[1], [6], [7]

### 3. Prijelomi gležanjske kosti

Prijelomi gležanjske kosti (talus) rijetki su, ali vrlo opasni jer često mogu uzrokovati oštećenje mekih tkiva te posljedično uzrokovati prekid krvožilne opskrbe kosti i okolnih struktura. Od svih prijeloma, čine manje od jedan posto. Prijelomi gležanjske kosti drugi su najčešći prijelomi u području kosti nožja.[8] Često se pojavljuju zajedno sa prijelomima susjednih kostiju, najčešće sa prijelomima kostiju gornjeg nožnog zgloba. Mehanizam ozljede je doskok na stopalo kada se ono nalazi u plantarnoj ili dorzalnoj fleksiji, ali i izravnim djelovanjem sile na gležanjsku kost. Prijelom gležanjske kosti može nastati u području glave, vrata ili trupa kosti. Prijelomi glave gležanjske kosti rijetki su te ih se vrlo često teško uočava na klasičnim radiografskim snimkama pa vrlo često ostaju nezamijećeni. Prijelom vrata najčešći je tip prijeloma gležanjske kosti. Prijelomi trupa drugi su po učestalosti prijeloma gležanjske kosti. Zbog specifičnosti prijeloma trupa gležanjske kosti potrebno je kirurški uspostaviti anatomske odnose između zglobnih tijela.

U kliničkoj slici pojavljuju se otok, bol, deformacija ekstremiteta uz vrlo ograničenu pokretljivost u gornjem nožnom zglobu, a potvrđuje se standardnim rendgenskim snimkama u dvije projekcije.

Liječenje prijeloma ovisi o vrsti i težini ozljede. Prijelome bez pomaka liječimo imobilizacijom u trajanju od 8 do 12 tjedana uz poštedu stopala. Prijelomi s pomakom moraju se reponirati. Repozicija se izvršava primjenom ekstenzije i maksimalne plantarne fleksije stopala. Ako repozicija nije uspješna, pristupa se kirurškoj repoziciji i ulomci se stabiliziraju vijcima ili Kirschnerovim žicama. Nakon kirurške repozicije, stopalo je potrebno imobilizirati. Imobilizacija se postiže potkoljениčnim sadrenim zavojem 8 do 12 tjedana.

Važno je kontrolirati imobilizirani ekstremitet zbog opasnosti avaskularne nekroze ulomaka zbog smetnji cirkulacije. Stalni bolovi koji onemogućavaju hodanje pobuđuju sumnju na avaskularnu nekrozu te je u takvim slučajevima indicirana artrodeza (ukočenje) gornjeg nožnog zgloba.[9]



## 4. Prijelomi petne kosti

Prijelomi petne kosti (calcaneus) posljedica su izravnog djelovanja sile na petu. Mehanizam ozljede je pad s veće visine ili prometne nezgode. Oblik samog prijeloma najviše ovisi o položaju stopala u trenutku nastanka ozljede te o jačini djelovanja sile. Prijelomi petne kosti u većini slučajeva su viševrni. Prijelomi petne kosti čine oko 75% svih prijeloma stopala, te čine oko 2% svih prijeloma.[10]

U kliničkoj slici pojavljuje se bol i oteklina, proširenje pete te nemogućnost pronacije i supinacije stopala.

U dijagnostici prijeloma koriste se rendgenske snimke u više projekcija te trodimenzionalna rekonstrukcija kompjuterskom tomografijom. Trodimenzionalna rekonstrukcija CT-om postiže jasniji uvid u položaj ulomaka te ima veliku važnost u donošenju odluka i preoperacijskih planova.

Liječenje ovisi o vrsti i težini prijeloma te o oštećenju okolnih tkiva. Repozicijom i imobilizacijom liječe se prijelomi bez ili s manjim pomakom. Imobilizacija se vrši potkoljениčnim sadrenim zavojem u trajanju od šest do osam tjedana. Potrebno je obratiti pozornost na Böhlerov kut. To je kut koji se računa iz postranične rendgenske snimke, normalno iznosi 30°, a čine ga sjecište pravaca između gornjih ploha talusa i kalkaneusa.[1] Hitno kirurško liječenje indicirano je kod unutarzglobnih prijeloma s pomakom te kod prijeloma tubera petne kosti.[11] Odgovarajuća repozicija vrlo je važna zbog mogućnosti razvoja posttraumatske artroze. Javljaju se bolovi koji onemogućavaju normalno kretanje. Ako se pojavi artroza, indicirana je artrodeza donjeg gležanjanskog zgloba.[12]

## 5. Prijelomi čunaste kosti

Prijelomi čunaste kosti (os naviculare) vrlo su rijetki. Mehanizam nastanka ozljede je pad teškog predmeta na stopalo ili djelovanje neizravne sile. Kod neizravnog djelovanja sile, čunasta kost nalazi se pritisnuta između gležnjske i petne kosti, a najveća količina sile prenosi se srednjom trećinom kosti.[13]

Kliničkom slikom dominiraju otok i bolnost iznad mjesta prijeloma. Osobe s prijelomom čunaste kosti obično imaju normalan opseg pokreta, očuvanu mišićnu snagu i uredan neurocirkulatorni status, a jedan od karakterističnih znakova je bolnost pri skakanju.[13],[14]

Dijagnoza se postavlja rendgenskom snimkom u dvije projekcije. Također, za precizniju analizu veličine ozljede može se koristiti i kompjuterizirana tomografija. CT-om je moguće prikazati detaljan trodimenzionalni prikaz prijeloma i odnosa struktura.[15]

Liječenje prijeloma najčešće se izvodi konzervativno, imobilizacijom sadrenim zavojem u trajanju od pet do šest tjedana. Ako postoji nestabilnost ulomaka indicirana je kirurška stabilizacija Kirschnerovim žicama zatvorenog tipa (perkutana, bez otvaranja kože) ili se pristupa otvorenoj repoziciji ulomaka, pogotovo kod složenijih prijeloma koji zahvaćaju više kosti stopala.[16]

## 6. Prijelomi kockaste kosti

Prijelomi kockaste kosti (os cuboideum) vrlo su rijetki. Najčešće ih susrećemo kao izolirane avulzijske prijelome dok su rjeđe udruženi sa ostalim ozljedama kostiju stopala.[17] Izolirani prijelomi kockaste kosti predstavljaju dijagnostički izazov i često promaknu jer su prijelomi vrlo teško uočljivi.[18] Do prijeloma dolazi uslijed pada teškog predmeta na stopalo, uklještenja stopala ili težih uganuća.

U kliničkoj slici prijeloma kockaste kosti prevladava bol u dorzumu i na unutarnjoj strani stopala, zajedno sa oteklinom i mogućim potkožnim krvarenjima. Također, jedan od znakova prijeloma može biti šepanje i antalgican hod uz nemogućnost točnog lokaliziranja bolnog mjesta. [19]

U dijagnosticiranju prijeloma služimo se rendgenskim snimkama u tri projekcije. Ako postoji sumnja, za usporedbu se može učiniti rendgenska slika drugog stopala. Kompjuterizirana tomografija pruža detaljniji uvid u težinu ozljede te vrlo dobro prikazuje moguće nestabilnosti ulomaka. Starije prijelome kockaste kosti moguće je uočiti magnetnom rezonancijom i scintigrafijom.

Liječenje prijeloma može biti konzervativno ili kirurški i ovisi o težini ozljede. Najbolji način liječenja takvih ozljeda ipak nije poznat u potpunosti prvenstveno zbog vrlo malog broja takvih prijeloma. Konzervativnim liječenjem liječe se prijelomi bez pomaka ulomaka i to imobilizacijom potkoljениčnim sadrenim zavojem u trajanju od pet do sedam tjedana. Osoba bi trebala koristiti štike do prvog kontrolnog pregleda nakon dva tjedna od imobilizacije, a nakon toga polagano i postupno opterećivati stopalo. Kirurško liječenje indicirano je kod kompresivnih i unutarzglobnih prijeloma te se njime pokušava postići anatomska repozicija ulomaka i odgovarajuća dužina kosti. Ako dođe do oštećenja spužvaste kosti, što je čest nalaz

kod ovakvih prijeloma, potrebno je učiniti presađivanje kosti sa drugog dijela tijela.[20]

Fiksacija ulomaka može se postići Kirschnerovim žicama, šarafima zajedno s malom pločicom ili vanjskim fiksatorom.

## 7. Prijelomi klinastih kostiju

Prijelomi klinastih kostiju (*ossa cuneiformia*) su rijetki. Težina ozljeda i ishod liječenja često su vrlo nejasni.[21] Da bi došlo do prijeloma klinastih kostiju potrebna je vrlo velika sila, primjerice pad teškog predmeta na stopalo, teške prometne nezgode ili teška uganuća stopala. [22]

U kliničkoj slici dominira bol i otok iznad mjesta prijeloma. Ozljeda se može prezentirati šepanjem i nemogućnosti prijenosa težine na ozlijeđeno stopalo te pojavom potkožnih krvarenja iznad i oko mjesta prijeloma.[23]

Dijagnoza se potvrđuje rendgenskom snimkom u dvije projekcije. Za detaljniji prikaz ozljede ili ako je rendgenska slika nejasna, indicirana je kompjuterizirana tomografija. Magnetna rezonancija indicirana je u slučajevima starijim prijeloma koji su inicijalno ostali nezamijećeni.[24]

Liječenje prijeloma klinastih kostiju obično je konzervativno, uz repoziciju. U slučaju udruženih prijeloma kostiju stopala ili uganuća, indicirano je kirurško liječenje.[25] Konzervativno liječenje čini repozicija uz imobilizaciju ekstremiteta potkoljениčnim sadrenim zavojem u trajanju od šest do osam tjedana. U slučaju neuspjeha zatvorene repozicije, potrebno je preći na postupke otvorene repozicije i fiksacije.

## 8. Prijelomi kostiju donožja

Prijelomi kostiju donožja (ossa metatarsalia) nastaju kao izolirani prijelomi pojedinačne ili više kosti u nizu. Težina ozljede može biti niska i ne zahtjeva liječenje, ali ozljede mogu biti i većeg stupnja težine i zahtijevati kirurško liječenje.[26] Da bi došlo do prijeloma potrebna je jaka izravna sila na kosti, primjerice kada vozilo pređe preko stopala. Prijelom najčešće zahvaća drugu kost donožja, a najrjeđe prvu.[1] Serijski prijelomi rijetko se javljaju, a nastaju djelovanjem neizravne sile na stopalo, primjerice uvrtnjem ili izvrtanjem stopala. U mlađih osoba, prijelomi druge i treće kosti donožja mogu biti uzrokovani zamorom nakon dugih pješaćenja te se nazivaju „marš“ ili „stres“ prijelomima.[27]

Osnovu kliničke slike predstavlja bol i otok dorzuma stopala s hematomom zbog kojeg može doći i do smetnji u cirkulaciji te posljedične nekroze kože i gangrene prstiju. Velik otok stopala javlja se kada osoba nije držala nogu na povišenom nakon ozljeđivanja te se javlja bolnost na pritisak. Ako postoji opasnost nekroze kože i gangrene prstiju indicirano je odmah učiniti rasteretnu uzdužnu inciziju kože.

Konačna dijagnoza prijeloma postavlja se temeljem rendgenske slike. U slučaju nejasnoga nalaza rendgenskih slika, moguće je detaljnije prikazati mjesto ozljede kompjuteriziranom tomografijom te učiniti trodimenzionalnu rekonstrukciju prijelomnih ulomaka.

Prijelome kostiju donožja liječimo konzervativno i kirurški, ovisno o težini i stupnju ozljede. Prijelome bez pomaka ulomaka liječimo konzervativno kao i „stres“ frakture, imobilizacijom sadrenim zavojem u trajanju od četiri do šest tjedana. Kirurško liječenje indicirano je kod otvorenih i serijskih prijeloma, prijeloma s dislokacijom prve i prijeloma s dislokacijom pete kosti donožja.[28] Kod prijeloma prve i pete kosti donožja osteosinteza se

izvodi pločicom i vijcima. U slučaju prijeloma druge do četvrte kosti donožja dovoljno je učiniti fiksaciju ulomaka Kirschnerovim žicama i imobilizirati ekstremitet u trajanju od četiri do šest tjedana.[29]

## 9. Prijelomi članaka prstiju

Prijelomi članaka prstiju (*ossa digitorum pedis*) vrlo često susrećemo u ordinacijama primarne medicine i odjelima hitne pomoći. Vrlo su česte ozljede mlađe dobne skupine i sportaša.[30] Nastaju djelovanjem izravne sile na prst, padom teškog predmeta ili pri udarcu prstima o čvrsti predmet, primjerice rub kreveta ili stola. Mogu biti izolirani prijelomi pojedinih članaka ili, u više slučajeva, dolazi do prijeloma nekoliko članaka.

Simptomi kojima se prezentiraju prijelomi članaka prstiju su modrice, oteklina i oštra bol prilikom oslanjanja na ozlijeđeni prst. Također, česta je pojava hematoma ispod nokta zahvaćenog prsta. Kod ozljeda višeg stupnja dolazi do deformacije prsta. Kod kompresije distalnog članka pojava boli u proksimalnom članku ukazuje na prijelom tog članka. [31] Pojava boli na pritisak na mjestu ozljede pokazuje koji je članak zahvaćen prijelomom. Važno je utvrditi neurocirkulatorni status zahvaćenog prsta da se odbaci mogućnost nekroze kože i gangrene prsta.

Dijagnoza se potvrđuje rendgenskom snimkom u dvije projekcije i obično je dovoljna osjetljiva radiološka pretraga u dijagnostici prijeloma članaka prstiju stopala. Za detaljniju analizu prijeloma može se učiniti kompjuterizirana tomografija, a za analizu oštećenja okolnih struktura indicirana je magnetna rezonancija.

Liječenje prijeloma članaka prstiju može se izvoditi konzervativno ili kirurški. U slučaju postojanja samo izoliranog pomaka članka, dovoljno je izvršiti korekciju angulacije. Konzervativno liječenje prijeloma izvodi se imobilizacijom sadrenim zavojem ili zavojem i daščicom, kojima ozlijeđeni prst učvršćujemo za susjedni i takvim načinom osiguravamo njegovo mirovanje.[32] Imobilizacija traje od četiri do šest tjedana. Kod fraktura s pomakom potrebno je učiniti repoziciju i imobilizaciju sadrenim zavojem ili zavojem i daščicom. Kod



prijeloma palca konzervativno liječenje se podudara s liječenjem prijeloma ostalih prstiju. Kirurško liječenje prijeloma palca indicirano je u slučaju oštećenja kapsule zgloba s posljedičnom nestabilnosti, vertikalne nestabilnosti, traumatskih deformiteta palca, ozljede zglobne hrskavice ili u slučaju pojave unutarzglobnog slobodnog tijela.[30] U tim slučajevima potrebno je izvršiti repoziciju ulomaka i fiksaciju šarafima ili Kirschnerovim žicama.

## 10. Prijelomi sezamskih kostiju

Prijelomi sezamskih kostiju (ossa sesamoidea) su rijetki. Nastaju uslijed velikog opterećenja na glavu prve kosti donožja i opterećenja na zglobu palca sa prvom kosti donožja.[30] Prijelomi se javljaju kod sportskih aktivnosti, primjerice nogometa uslijed nagaženja na stopalo protivničkog igrača kopačkom kada dolazi do hiperekstenzije palca.[33]

Klinička slika prijeloma često je nejasna. Prezentiraju se dugotrajnim bolovima na tabanu u području glave prve kosti donožja kojima, po navodima pacijenata, nije prethodila trauma. Bol se pojačava opterećenjem zahvaćenog stopala i na ekstenziju palca te pritiskom na glavicu prve kosti donožja s plantarne strane stopala. Otok mjesta ozljede je minimalan ili ga uopće nema, a neurocirkulatorni status je očuvan.

Dijagnoza prijeloma potvrđuje se rendgenskim snimkama u dvije projekcije. Ultrazvuk također može vrlo dobro služiti u dijagnosticiranju prijeloma sezamskih kostiju.[34] Ako su potrebne detaljnije analize prijeloma i ozljeda okolnih struktura, indicirana je kompjuterska tomografija.

U liječenju prijeloma sezamskih kostiju prednost se daje konzervativnom liječenju. Konzervativno liječenje sastoji se od imobilizacije potkoljениčnim sadrenim zavojem ili čizmom uz poštedu aktivnosti (ograničeno opterećenje stopala) u trajanju od četiri do osam tjedana uz postupno povećavanje opterećenja.[35] Kirurško liječenje indicirano je kada konzervativni pristup nije dao odgovarajuće rezultate, odnosno prijelom nije zacijelio. Kirurške tehnike koje se primjenjuju su zatvorena repozicija s potkožnom fiksacijom, bušenje sa presađivanjem kosti, djelomično uklanjanje sezamske kosti sa rekonstrukcijom okolnih struktura i potpuno uklanjanje sezamske kosti.[36]

## 11. Iščašenje gležnjske kosti

Iščašenje gležnjske kosti (luxatio tali) je rijetko, a pojavljuje se kada su svi ligamenti zgloba pokidani. Nepotpuna iščašenja se češće pojavljuju, a nastaju razdrom pojedinih ligamenata. Vrlo često je udruženo s prijelomima maleola (luksacijski prijelomi) ili s prijelomima vrata i tijela gležnjske kosti.[37] Mehanizam ozljede je nasilna plantarna fleksija uz uvrtnje ili izvrtnje stopala. Na gležnjsku kost se ne hvata niti jedan mišić ili tetiva što smanjuje stabilnost položaja kosti te je zbog toga također podložna iščašenju.[38]

Kliničkom slikom iščašenja dominiraju bol, otok, hematoma i ograničenje pokreta u zglobu, uz moguće narušavanje neurocirkulatornog statusa uslijed frakture.

Dijagnoza se potvrđuje rendgenskim slikama u dvije projekcije na kojima se uočava dislokacija te proširenje zglobne pukotine između kostiju potkoljenice i gležnjske kosti. Uz rendgenske slike može se koristiti i kompjuterizirana tomografija.

Liječenje iščašenja u većini slučajeva je konzervativno i treba ga započeti odmah.[39] Sastoji se od zatvorene repozicije i imobilizacije potkoljeničnim sadrenim zavojem. Imobilizacija traje od šest do osam tjedana. Kirurška repozicija uz šivanje ligamenata izvodi se u slučaju neuspjeha konzervativne terapije te kod teških i otvorenih prijeloma.[40] Imobilizacija kod kirurškog liječenja također iznosi od šest do osam tjedana.

## 12. Iščašenje u donjem nožnom zglobu

Iščašenje u donjem nožnom zglobu (*luxatio sub talo*) vrlo je rijetka ozljeda. Razlikujemo medijalno iščašenje (stopalo izvrnuto prema medijalno) koje je najčešće te lateralno, iščašenje prema straga i prema naprijed.[41], [42] Tipično nastaje pri padu s velikih visina, kod ozljeda sa izvrtnjem stopala te u prometnim nesrećama. Iščašenje može biti praćeno prijelomima okolnih kostiju. Karakteristična ozljeda za donji nožni zglob je iščašenje stopala uz prijelom talusa (*luxatio pedis sub talo cum fracturam tali*).[43]

Klinički znakovi iščašenja su bol, potkožna krvarenja i oteklina uz moguće izvođenje pokreta u gornjem nožnom zglobu. Posebnu važnost potrebno je obratiti na neurocirkulatorni status zbog mogućeg razvoja avaskularne nekroze kosti u slučaju prijeloma. Kod teških iščašenja vidljiv je i deformitet stopala.

Dijagnozu potvrđujemo rendgenskim snimkama u dvije projekcije. Kod sumnje na prijelom koji nije uočljiv na RTG-u te kod opsežnih ozljeda indicirana je kompjuterizirana tomografija uz moguću trodimenzionalnu rekonstrukciju.

Liječenje se izvodi zatvorenom repozicijom i imobilizacijom potkoljениčnim sadrenim zavojem u trajanju od četiri do šest tjedana, a ako uz iščašenje postoji prijelom, imobilizacija iznosi šest do osam tjedana, iako ne postoji konačni dogovor o trajanju imobilizacije.[43] U slučaju teških iščašenja i prijeloma, kada se zatvorenom repozicijom ne može ispraviti defekt, indicirana je kirurška repozicija uz fiksaciju ulomaka vijcima, ako postoji prijelom.

### **13. Iščašenja kostiju donožja**

Iščašenja kostiju donožja (*luxatio ossa metatarsalia*) ozljede su koje se javljaju kod uvrtnja prednjeg dijela stopala. Iščašenje može biti izolirano samo na jedan zglob, ali u takvim slučajevima mogu biti iščašeni i zglobovi kostiju nožja te mogu biti prisutne i frakture.[44] Takve ozljede nastaju u prometnim nesrećama, padovima s velike visine te kod sportaša.

Klinički znakovi iščašenja su bol i velika oteklina stopala, često bez vanjskih znakova ozljede. Kod pregleda osobe, važno je obratiti pažnju na neurocirkulatorni status ekstremiteta.

Dijagnoza se potvrđuje rendgenskim snimkama u dvije projekcije i kompjuteriziranom tomografijom. Na slikama se vidi dislokacija te proširenje zglobne pukotine.

Liječenje iščašenja kostiju donožja izvodi se repozicijom i imobilizacijom potkoljениčnim sadrenim zavojem u trajanju od četiri do šest tjedana. [44] Ako repozicija nije uspješna, prelazi se na kirurško liječenje odnosno kiruršku repoziciju i prekutanu fiksaciju Kirschnerovim žicama.

## 14. Iščašenje Lisfranc

Iščašenje ili ozljeda Lisfranc opisuje spektar ozljeda u području zglobova između kostiju nožja i kostiju donožja. Lisfrancov zglob sačinjavaju prve tri kosti donožja i klinaste kosti nožja.[45] Lisfrancov zglob dobio je ime po francuskom ratnom kirurgu iz 19. stoljeća koji je prvi opisao postupke amputacije u tom zglobu.[46] Takav tip ozljede je rijedak i često prolazi nezapaženo i pogrešno liječeno. Mehanizam ozljeđivanja možemo podijeliti na izravni i neizravni. Izravni mehanizam ozljede nastaje prilikom djelovanja jake sile izravno za zglob, a susreće se u prometnim i industrijskim nezgodama. Kod neizravnog mehanizma ozljeđivanja, koji se češće javlja, dolazi kod plantarne fleksije stopala uz vanjsku ili unutarnju rotaciju uz djelovanje uzdužne sile na stopalo, a susreće se kod sportskih aktivnosti.

Klinička slika je raznolika, posebice zbog brojnih mogućnosti nastanka iščašenja te da bi se postavila dijagnoza potrebno je kliničko znanje i pravovremeno postavljanje sumnje na taj tip ozljede.[47] Plantarna potkožna krvarenja smatraju se karakterističnim znakom iščašenja Lisfrancova zgloba.[48] Od ostalih znakova pojavljuje se bol u središnjem dijelu stopala koja se pojačava opterećenjem zahvaćenog stopala, pogotovo bol u središnjem dijelu stopala kod silaženja stepeništem[49] te otekline koja može maskirati mjesto ozljede.

Dijagnoza se potvrđuje rendgenskim snimkama u dvije projekcije. U anteriorno-posteriornoj projekciji pod opterećenjem često je vidljiv „znak mrlje“.[50] To je mali ulomak kosti nastao avulzijom Lisfrancova ligamenta i nalazi se uz medijalnu bazu druge kosti donožja ili uz središnju klinastu kost te se smatra karakterističnim nalazom za iščašenje Lisfranc. Ako postoji sumnja, a rendgenske slike nisu potvrdile postojanje iščašenja, kompjuterizirana tomografija je sljedeći korak dok magnetna rezonancija pokazuje veliku važnost u procjeni oštećenja Lisfrancova ligamenta.

Liječenje iščašenja Lisfancova može biti konzervativno i kirurško, ovisno o opsežnosti same ozljede. Konzervativno liječenje indicirano je kod očuvane stabilnosti zgloba i očuvane udaljenosti između zglobnih tijela na radiografskim snimkama. Liječenje se provodi repozicijom i imobilizacijom sadrenim zavojem, uz poštedu aktivnosti kroz četiri do šest tjedana. Ako kontrolni pregled nakon dva tjedna imobilizacije pokaže zadovoljavajuće rezultate, postupno je potrebno opterećivati ozlijeđeno stopalo.[51] Kirurško liječenje indicirano je u slučajevima dinamičke nestabilnosti zgloba te proširenja zglobnih pukotina na radiografskim snimkama. U takvim slučajevima anatomska repozicija mora biti postignuta.[45] Kirurško liječenje sastoji se od kirurške repozicije te fiksacije Kirschnerovim žicama, a ponekad je indicirano i ukočenje (artrodeza) zgloba[52], posebice u slučaju post-traumatskog artritisa ili komplikacija ishoda liječenja.

## **15. Iščašenja u metatarzofalangealnim i interfalangealnim zglobovima**

Iščašenja u metatarzofalangealnim i interfalangealnim zglobovima česta su pojava. Najčešće nastaju prilikom sportskih aktivnosti, u prometnim nezgodama te pri padu s visine, kada dolazi do hiperekstenzije prsta uz djelovanje izravne sile na mjesto ozljede.[53] Najčešći oblik iščašenja je dorzalno iščašenje. U kliničkoj slici dolazi do deformiteta iščašenog prsta, uz bolnost i otok mjesta ozljede te ograničenja izvođenja pokreta u zahvaćenom zglobu.

Dijagnozu možemo potvrditi rendgenskim snimkama u dvije projekcije na kojima se vidi dislokacija zglobnih tijela uz promjenu širine zglobne pukotine.

Liječenje je obično konzervativno, repozicijom i sadrenom imobilizacijom ili flasterom u trajanju od četiri do šest tjedana. U slučaju složenih ozljeda ili kada konzervativno liječenje ne zadovoljava[54], indicirano je kirurško liječenje iščašenja kirurškom repozicijom, fiksacijom Kirschnerovim žicama i imobilizacijom.



## 16. Zaključak

Prijelomi i iščašenja stopala u današnje vrijeme česta su pojava. Imaju veliki socijalni i ekonomski značaj i predstavljaju veliki izazov jer najviše pogađaju mladu, radno sposobnu populaciju. Zbog vrlo složene građe i velikog značenja stopala važno je pravovremeno uočiti ozljedu i odmah započeti s liječenjem. Velik broj različitih mehanizama ozljeđivanja uvjetuje postojanje mnogo različitih vrsta prijeloma i iščašenja, od kojih neke vrste nisu lako uočljive i potreban je dodatan napor i kliničko znanje da bi se postavila dijagnoza i započelo liječenje. U potvrđivanju dijagnoze „zlatni standard“ je rendgenska snimka, minimalno u dvije projekcije dok nam CT, UZV i MR daju detaljniji uvid u težinu i opseg ozljede. Početak liječenja ovisi o vrsti i opsegu ozljede. Općenito, ako je moguće, kreće se metodama konzervativnog liječenja, ako tip ozljede to dozvoljava, dok se kirurškim liječenjem liječe ozljede kod kojih se konzervativnim metodama ne može postići željeni rezultat ili samo konzervativno liječenje nije bilo zadovoljavajuće. Pravovremenom dijagnozom i liječenjem umanjuju se mogućnosti razvoja komplikacija od kojih neke mogu uzrokovati gubitak funkcije stopala te posljedično nemogućnost kretanja osobe u punom opsegu.

## **17. Zahvale**

Posebne zahvale mom mentoru, doc. dr. sc. Dobrić Ivanu, na strpljenju i pomoći u pisanju ovog rada. Zahvalan sam svojoj obitelji na pruženoj podršci tijekom svih šest godina studija. Zahvalan sam i svojoj djevojci i njenoj obitelji na neizmjenoj podršci i pomoći tijekom mog boravka i studija u Zagrebu. Hvala i mojim prijateljima iz grupe s kojima sam provodio najviše vremena tokom studija, na njihovoj nesebičnoj pomoći i dodatnoj motivaciji. Ovaj rad posvećujem svome ocu, Petru.

## 18. Literatura

- [1] T. Šoša i suradnici, *Kirurgija*. Zagreb: Naklada Ljevak, 2007.
- [2] D. Bica, R. A. Sprouse, and J. Armen, "Diagnosis and management of common foot fractures," *Am. Fam. Physician*, vol. 93, no. 3, pp. 183–191, 2016.
- [3] A. Sarwar *et al.*, "Graphic representation of clinical symptoms: A tool for improving detection of subtle fractures on foot radiographs," *Am. J. Roentgenol.*, vol. 203, no. 4, pp. W429–W433, 2014.
- [4] D. S. Patel, M. Roth, and N. Kapil, "Stress fractures: diagnosis, treatment, and prevention.," *Am. Fam. Physician*, vol. 83, no. 1, pp. 39–46, 2011.
- [5] A. A. A. Pelliccioni, C. K. Bittar, and J. L. A. Zabeu, "Surgical treatment of intraarticular calcaneous fractures of sanders' types II and III. Systematic review.," *Acta Ortop. Bras.*, vol. 20, no. 1, pp. 39–42, 2012.
- [6] J. Fanghaenel i I. Vinter, *Waldeyerova anatomija čovjeka*, 1. izdanje. Golden Marketing - Tehnička knjiga, 2009.
- [7] J. Krmpotić-Nemanić i A. Marušić, *Anatomija čovjeka*, 2., Korigi. Zagreb: Medicinska naklada Zagreb, 2007.
- [8] I. Galanopoulos, Q. Fogg, and N. Ashwood, "Posteriortalar fracture with dislocation of both talo-navicular and subtalar joints: A variant type II of the Sneppens classification," *BMJ Case Rep.*, pp. 2–5, 2012.
- [9] E. W. Fulkerson and K. A. Egol, "Timing issues in fracture management. A review of current concepts," *Bull. NYU Hosp. Jt. Dis.*, vol. 67, no. 1, pp. 58–67, 2009.
- [10] A. Razik, M. Harris, and A. Trompeter, "Calcaneal fractures: Where are we now?," *Strateg. Trauma Limb Reconstr.*, vol. 13, no. 1, pp. 1–11, 2018.
- [11] T. Schepers, "The sinus tarsi approach in displaced intra-articular calcaneal fractures: A systematic review," *Int. Orthop.*, vol. 35, no. 5, pp. 697–703, 2011.
- [12] S. Rammelt and H. Zwipp, "Corrective arthrodeses and osteotomies for post-traumatic hindfoot malalignment: Indications, techniques, results," *Int. Orthop.*, vol. 37, no. 9, pp. 1707–1717, 2013.
- [13] R. J. Shakked, E. E. Walters, and M. J. O'Malley, "Tarsal navicular stress fractures," *Curr. Rev. Musculoskelet. Med.*, vol. 10, no. 1, pp. 122–130, 2017.
- [14] M. Robinson and M. Fulcher, "Delayed healing of a navicular stress fracture, following limited weight-bearing activity," *BMJ Case Rep.*, pp. 5–8, 2014.
- [15] K. Peeters *et al.*, "Altered talar and navicular bone morphology is associated with pes planus deformity: A CT-scan study," *J. Orthop. Res.*, vol. 31, no. 2, pp. 282–287, 2013.
- [16] P. Cronier, J. M. Frin, V. Steiger, N. Bigorre, and A. Talha, "Internal fixation of complex fractures of the tarsal navicular with locking plates. A report of 10 cases," *Orthop. Traumatol. Surg. Res.*, vol. 99, no. 4 SUPPL, pp. S241–S249, 2013.
- [17] J. R. Worsham, M. R. Elliott, and A. M. Harris, "Open Calcaneus Fractures and Associated Injuries," *J. Foot Ankle Surg.*, vol. 55, no. 1, pp. 68–71, 2016.
- [18] G. Yu, T. Yu, Y. Yang, B. Li, F. Yuan, and J. Zhou, "Nutcracker fracture of the cuboid: Management and results," *Acta Orthop. Belg.*, vol. 78, no. 2, pp. 216–219, 2012.

- [19] A. O. Ebizie, "Crush fractures of the cuboid from indirect violence," *Injury*, vol. 22, no. 5, pp. 414–416, 1991.
- [20] I. Pountos, M. Panteli, and P. V Giannoudis, "Cuboid Injuries," *Indian J Orthop.*, vol. 52, no. 3, pp. 297–303, 2018.
- [21] A. T. Mehlhorn, H. Schmal, M. A. Legrand, N. P. Südkamp, and P. C. Strohm, "Classification and Outcome of Fracture-Dislocation of the Cuneiform Bones," *J. Foot Ankle Surg.*, vol. 55, no. 6, pp. 1249–1255, 2016.
- [22] A. P. Singh, A. P. Singh, V. Garg, and J. S. Garcha, "Dislocation Intermediate Cuneiform with Fracture Medial Cuneiform.," *J. Orthop. case reports*, vol. 6, no. 5, pp. 32–34, 2016.
- [23] G. Paisan, S. Magister, A. Bridgforth, and S. Yarboro, "Non-traumatic isolated medial cuneiform fracture: A unique mechanism of a rare injury.," *SAGE open Med. case reports*, vol. 5, p. 2050313X17744483, 2017.
- [24] E. Llopis, J. Carrascoso, I. Iriarte, M. D. P. Serrano, and L. Cerezal, "Lisfranc Injury Imaging and Surgical Management," *Semin. Musculoskelet. Radiol.*, vol. 20, no. 2, pp. 139–153, 2016.
- [25] B. Akan and T. Yildirim, "Dorsal dislocation of the intermediate cuneiform with a medial cuneiform fracture: a case report and review of the literature.," *Case Rep. Orthop.*, vol. 2013, p. 238950, 2013.
- [26] R. L. Hatch, J. A. Alsobrook, and J. R. Clugston, "Diagnosis and management of metatarsal fractures," *Am. Fam. Physician*, vol. 76, no. 6, pp. 817–826, 2007.
- [27] K. E. Games and M. Wasik, "Diagnosis, treatment, and rehabilitation of stress fractures in the lower extremity in runners," *Open Access J. Sport. Med.*, vol. 6, pp. 87–95, 2015.
- [28] J. Bowes and R. Buckley, "Fifth metatarsal fractures and current treatment," *World J. Orthop.*, vol. 7, no. 12, p. 793, 2016.
- [29] J. S. Torg, F. C. Balduini, R. R. Zelko, H. Pavlov, T. C. Peff, and M. Das, "Fractures of the base of the fifth metatarsal distal to the tuberosity. Classification and guidelines for non-surgical and surgical management," *J. Bone Jt. Surg. - Ser. A*, vol. 66, no. 2, pp. 209–214, 1984.
- [30] P. J. York, F. B. Wydra, and K. J. Hunt, "Injuries to the great toe," *Curr. Rev. Musculoskelet. Med.*, vol. 10, no. 1, pp. 104–112, 2017.
- [31] R. L. Hatch and S. Hacking, "Evaluation and Management of Toe Fractures," *Am. Fam. Physician*, vol. 68, no. 12, pp. 2413–2418, 2003.
- [32] M. P. Eiff and M. P. Eiff, "Fracture Management for Primary Care," in *Philadelphia: Saunders*, vol. 2d ed., 2012.
- [33] R. Biedert and B. Hintermann, "Stress fractures of the medial great toe sesamoids in athletes," *Foot Ankle Int.*, 2003.
- [34] M. Becciolini and G. Bonacchi, "Fracture of the sesamoid bones of the thumb associated with volar plate injury: ultrasound diagnosis," *J. Ultrasound*, vol. 18, no. 4, pp. 395–398, 2015.
- [35] M. J. Welck, T. Hayes, P. Pastides, W. Khan, and B. Rudge, "Stress fractures of the foot and ankle," *Injury*, 2015.
- [36] G. A. J. Robertson and A. M. Wood, "Lower limb stress fractures in sport: Optimising their management and outcome," *World J. Orthop.*, vol. 8, no. 3, p. 242, 2017.
- [37] A. Rhanim, R. El Zanati, Y. Ouchrif, Z. A. Hassani, M. Kharmaz, and M. S. Berrada, "Nonoperative

- treatment of closed total talus dislocation without fracture: A case report and literature review,” *J. Clin. Orthop. Trauma*, vol. 5, no. 3, pp. 172–175, 2014.
- [38] N. Van Opstal and G. Vandeputte, “Traumatic talus extrusion : Case reports and literature review,” *Acta Orthop. Belg.*, 2009.
- [39] A. Asselineau, B. Augereau, M. Bombart, A. Apoil, and P. Feuilhade, “[Partial or total enucleation of the talus. Value of conservative treatment. Apropos of 8 cases].,” *Rev. Chir. Orthop. Reparatrice Appar. Mot.*, 1989.
- [40] G. Balaji G and J. Arockiaraj, “Bilateral talus fracture dislocation: Is avascular necrosis inevitable?,” *BMJ Case Rep.*, pp. 1–5, 2014.
- [41] J. T. J. Jerome, M. Varghese, and B. Sankaran, “Anteromedial Subtalar Dislocation,” *J. Foot Ankle Surg.*, vol. 46, no. 1, pp. 52–54, 2007.
- [42] P. McKeag, J. Lyske, J. Reaney, and N. Thompson, “Subtalar dislocation secondary to a low energy injury,” *BMJ Case Rep.*, vol. 2015, pp. 2014–2016, 2015.
- [43] E. Fotiadis, C. Lyrtzis, T. Svarnas, M. Koimtzis, K. Akritopoulou, and B. Chalidis, “Closed subtalar dislocation with non-displaced fractures of talus and navicular: a case report and review of the literature,” *Cases J.*, vol. 2, no. 1, p. 8793, 2009.
- [44] S. Madi, S. Vijayan, M. Naik, and S. Rao, “Three floating metatarsals and a half- floating cuneiform,” pp. 2–5, 2015.
- [45] S. Wynter and C. Grigg, “Lisfranc injuries,” *Aust. Fam. Physician*, vol. 46, no. 3, pp. 116–119, 2017.
- [46] P. H. Hardcastle, R. Reschauer, E. Kutscha-Lissberg, and W. Schoffmann, “Injuries to the tarsometatarsal joint. Incidence, classification and treatment,” *J. bone Jt. Surg. Br. Vol.*, 1982.
- [47] K. E. Burroughs, C. D. Reimer, and K. B. Fields, “Lisfranc injury of the foot: A commonly missed diagnosis,” *Am. Fam. Physician*, 1998.
- [48] J. C. Coetzee, “Making Sense of Lisfranc Injuries,” *Foot and Ankle Clinics*. 2008.
- [49] H. Kura, Z. P. Luo, H. B. Kitaoka, W. P. Smutz, and K. N. An, “Mechanical behavior of the lisfranc and dorsal cuneometatarsal ligaments: In vitro biomechanical study,” *J. Orthop. Trauma*, 2001.
- [50] D. M. Chaney, “The Lisfranc Joint,” *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery*. 2010.
- [51] H. E. Gotha, C. R. Lareau, and T. A. Fellars, “Diagnosis and Management of lisfranc injuries and Metatarsal Fractures,” *Orthop. Rehabil.*, 2013.
- [52] F. Krause, T. Schmid, and M. Weber, “Current Swiss Techniques in Management of Lisfranc Injuries of the Foot,” *Foot and Ankle Clinics*. 2016.
- [53] A. Sharma *et al.*, “First and Second Metatarsophalangeal Joint Open Dislocations : A Case Report,” vol. 11, no. 1, pp. 71–73, 2017.
- [54] H. R. Bin Abd Razak, Z.-Y. Chia, and H.-C. A. Tan, “Irreducible Dislocation of the Great Toe Interphalangeal Joint Secondary to an Incarcerated Sesamoid,” *Case Rep. Orthop.*, vol. 2015, pp. 1–4, 2015.

## 19. Životopis

Moje ime je Petar Švenda. Rođen sam u Čakovcu, 15. prosinca 1993. godine. Osnovnu školu završio sam u Čakovcu (II. osnovna škola Čakovec), a srednjoškolsko obrazovanje sam nastavio u Prvoj gimnaziji Varaždin (opći smjer). Medicinski fakultet u Zagrebu upisao sam 2012. godine. Do upisa na fakultet profesionalno sam igrao tenis za TK Franjo Punčec Čakovec, osvojio pet turnira u pojedinačnim natjecanjima i dvanaest turnira u igri parova, te brončanu medalju na državnom prvenstvu osnovnih škola. Kroz osnovnu i dio srednje škole igrao sam rukomet, poluprofesionalno, u RK Perutnina Pipo IPC s kojim sam osvojio brončanu medalju na Otvorenom prvenstvu Francuske za kadete do 14 godina. Nakon upisa na fakultet postao sam član Teniske sekcije Medicinskog fakulteta s kojom sam nastupao na sveučilišnom natjecanju te na Humanijadi gdje sam osvojio brončanu medalju. U sklopu Košarkaške sekcije Medicinskog fakulteta na Humanijadi sam osvojio zlatnu medalju u košarci. Član sam Studentske sekcije za kirurgiju Medicinskog fakulteta.

Aktivno se služim engleskim jezikom, informatički sam pismen.

U slobodno vrijeme igram tenis, gledam filmove, čitam knjige.