

# ANALIZA OZLJEDA U PRVOJ HRVATSKOJ MUŠKOJ KOŠARKAŠKOJ LIGI TIJEKOM SEZONE 2017/2018

---

**Alagušić, Tomislav**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2020**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:117:697400>

*Rights / Prava:* [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-26**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

(studij za stjecanje akademskog naziva:  
magistar kineziologije)

**Tomislav Alagušić**

**ANALIZA OZLJEDA U PRVOJ HRVATSKOJ**  
**MUŠKOJ KOŠARKAŠKOJ LIGI TIJEKOM**  
**SEZONE 2017/2018**

diplomski rad

**Mentorica:**  
**Doc. dr. sc. Cvita Gregov**

Zagreb, rujan, 2020.

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završena verzija diplomskog rada koja je obranjena pred Povjerenstvom, s unesenim korekcijama koje je Povjerenstvo zahtijevalo na obrani te da je ova tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u Knjižnici.

Mentorica:

---

Doc. dr. sc Cvita Gregov

Student:

---

Tomislav Alagušić

## ANALIZA OZLJEDA U PRVOJ HRVATSKOJ MUŠKOJ KOŠARKAŠKOJ LIGI TIJEKOM SEZONE 2017/2018

### Sažetak

Analiza ozljeda provedena je na uzorku od 137 košarkaša iz 12 klubova Hrvatske telekom Premijer lige. Cilj istraživanja bio je utvrditi vrstu i frekvenciju/učestalost sportskih ozljeda, stupanj težine ozljede te mjesto njihovog nastanka. Također, na temelju rezultata istraživanja pružit će se glavne smjernice trenerima za izradu adekvatnih preventivskih i kondicijskih programa s ciljem smanjenja učestalosti ozljeda. Košarkaši su ispunili retrospektivni anketni upitnik o ozljedama. Zabilježeno je ukupno 117 ozljeda, što znači da se u prosjeku gotovo svaki košarkaš jednom ozlijedio (0,85 po igraču). Ozljede su bile češće na treninzima (64 %) u odnosu na natjecanja (34 %). Najčešći mehanizam ozljede je akutni mehanizam (85 %). Najčešći tipovi ozljeda jesu istegnuće/puknuće ligamenata (28 %) i istegnuće/puknuće mišića (25 %). Najučestalije su ozljede donjih eksteremiteta (72,5 %) sa naglaskom na ozljedama gležnja (42 %) dok su na drugom i trećem mjestu patelarna tendinopatija i bol u donjem dijelu leđa sa jednakih 7 %. S obzirom na vremenski izostanak igrača s terena prevladavaju srednje ozbiljne (26 %) koje su uzrokovale izostanak duži od tjedan dana i vrlo ozbiljne ozljede (32 %), koje su uzrokovale izostanak duži od dvadeset dana. Prisutna je jednolika raspoređenost broja ozljeda među igračkim pozicijama bez statistički značajnih razlika u antropološkim karakteristikama između ozlijeđenih i neozlijeđenih igrača. Najbolji klubovi (prva tri na tablici) imali su puno manji postotak ozljeda u odnosu na slabije pozicionirane klubove.

**Ključne riječi:** ozljede, prevencija, muška košarka

# **INJURY ANALYSIS IN THE CROATIAN FIRST MEN'S BASKETBALL LEAGUE DURING 2017/2018 SEASON**

## **Abstract**

Research presented in this thesis was conducted on a sample of 137 male basketball players from 12 clubs of the Croatian Telecom Premier League during season 2017/2018. The aim of this study was to determine the type and frequency of sports injuries, the severity of injuries and the place of their occurrence. Also, based on the results of the research, the main guidelines will be provided to trainers for the development of quality prevention and fitness programs with the aim of reducing the frequency of injuries. The basketball players filled out a retrospective injury questionnaire. A total of 117 injuries were recorded, resulting in an average of almost every basketball player being injured once (0.85 per player). Injuries were more frequent in training (64%) than in competitions (34%). The most common mechanism of injury is the acute mechanism (85%). The most common types of injuries are ligament strain (28%) and muscle strain (25%). The most frequent injuries are of the lower extremities (72.5%) with an emphasis on ankle injuries (42%) while in second and third place are patellar tendinopathy and lower back pain with equal 7%. Given the time absence of players from the field, moderately serious (26%) which caused the absence for more than a week and severe injuries (32%) prevail, which caused the absence for more than twenty days. There is a uniform distribution of the number of injuries among playing positions without statistically significant differences in anthropological characteristics between injured and uninjured players. The best clubs (the top three in the table) had a much lower injury rate compared to the lower-ranked clubs.

**Keywords:** injury, prevention, men's basketball

## Sadržaj

1	UVOD .....	1
2	DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA .....	3
3	CILJEVI I HIPOTEZE .....	5
4	METODE ISTRAŽIVANJA .....	6
4.1	Uzorak ispitanika .....	6
4.2	Uzorak varijabli .....	6
4.3	Obrada podataka .....	6
5	REZULTATI.....	8
5.1	Ispitanici .....	8
5.2	Anatomski položaj ozljeda .....	8
5.3	Ozljeda s obzirom na dio tijela .....	9
5.4	Tipovi i mehanizmi nastanka ozljeda .....	10
5.5	Utjecaj i ozbiljnost ozljede .....	12
5.6	Vrijeme nastanka ozljede.....	14
5.7	Ozljede prema igračkim pozicijama .....	15
5.8	Ozljede u kontekstu klubova .....	17
5.9	Razlike ozlijeđenih i neozlijeđenih igrača prema antropološkim osobinama.....	19
5.10	Igračevo mišljenje o razlogu nastanka ozljede .....	19
5.11	Prva ili ponovljena ozljeda .....	20
5.12	Izostanak s terena nakon ponovljenje ozljede gležnja .....	21
6	RASPRAVA .....	22
6.1	Smjernice za izradu preventivskih programa.....	27
6.2	Važnost rukovođenja opterećenjem.....	29
6.3	Gležanj.....	32
6.4	Ozljede prenaprezanja .....	36
7	ZAKLJUČAK .....	42
8	LITERATURA .....	43

## **Popis slika**

Slika 1. Učestalost ozljeda prema anatomskom položaju .....	9
Slika 2. Učestalost ozljeda s obzirom na dio tijela .....	9
Slika 3. Frekvencije tipova ozljeda .....	10
Slika 4. Prikaz frekvencije ozljeda prema liječničkoj dijagnozi .....	11
Slika 5. Prikaz odnosa dvaju mehanizama nastanka ozljeda.....	12
Slika 6. Učestalost i postotak ozljeda prema kriteriju ozbiljnosti/težini ozljede.....	13
Slika 7. Modifikacije u treningu.....	13
Slika 8. Ozljede nastale u pojedinim fazama godišnjeg ciklusa treninga.....	14
Slika 9. Prikazi vrsta aktivnosti i tipova treninga pri kojima su nastajale ozljede s njihovim udjelima.....	15
Slika 10. Postotak ozljeda prema igračkim pozicijama.....	16
Slika 11. Odnosi broja ozljeda i izostanaka s treninga prema igračkim pozicijama .....	17
Slika 12. Udio ozlijeđenih igrača u pojedinom klubu .....	18
Slika 13. Prikaz mišljenja ispitanika o razlogu nastanka ozljede.....	20
Slika 14. Prva ili ponovljena ozljeda.....	20
Slika 15. Prva ili ponovljena ozljeda gležnja i mjesto nastanka ozljede gležnja .....	21
Slika 16. Izostanak s terena nakon ponovljene ozljede gležnja.....	21
Slika 17. Piramida prevencije ozljeda (prilagođeno prema Coles, 2018) .....	28

## **Popis tablica**

Tablica 1. Deskriptivne karakteristike ispitanika .....	8
Tablica 2. Podaci o ozljedama prema igračkim pozicijama .....	16
Tablica 3. Ozljede prema utjecaju na broj dana izostanka s treninga i natjecanja .....	16
Tablica 4. Prikaz rangiranja klubova prema a) udjelu ozlijeđenih igračica, b) prema rezultatima na kraju sezone.....	18
Tablica 5. Razlike između ozlijeđenih i neozlijeđenih igrača u nekim antropološkim pokazateljima .....	19

## **1 UVOD**

U prosincu 1891. godine osmišljena je nova igra „Košarka“ od strane profesora Jamesa Naismitha u Massachusettsu. U želji da njegovi studenti ostanu fizički aktivni između sezone nogometa i proljetnih aktivnosti bejzbola i atletike nova igra se, za razliku od ovih sportova, igrala u zatvorenom. Zapravo se radilo o igri koju je on igrao kao dijete tzv. „*Duck on a rock*“ sa određenim izmjenama. Postavio je košare na krajeve dvorane na visinu od 10 stopa (3,05 metara) u koje se ubacivala lopta. Tako je nastala nova igra „Košarka“ za koju je James Naismith napisao pravila, a studenti Sveučilišta u Springfieldu (Massachusetts) prenijeli su je diljem svijeta (Cantwell, 2004).

Danas se košarka razvija u jedan od najpopularnijih i najatraktivnijih sportova na svijetu. Raste joj popularnost i na profesionalnoj i na rekreacijskoj razini (Cumps i sur., 2007). Košarku igra po 5 igrača iz suparničkih ekipa, a cilj je postignuti što više koševa u napadu i spriječiti protivnika da postigne koš učinkovitom igrom u obrani. Brze izmjene napada i obrane, visoki intenzitet igre uz mnoštvo atraktivnih dodavanja, šutova, skokova i visoki zahtjevi tehničko-taktičkih znanja čine ovu igru vrlo zanimljivom za gledanje a istovremeno uključuje i veliki broj ozljeda koje mogu narušiti sportaševo zdravlje.

FIBA je Međunarodna košarkaška federacija koja upravlja i rukovodi košarkaški sport. Osnovana je od strane osam Nacionalnih saveza, a danas broji 213 Nacionalnih košarkaških saveza iz cijelog svijeta. Prema FIBA-i najmanje 450 milijuna ljudi bavi se košarkom na raznim razinama natjecanja (FIBA Presentation, 2014).

Kako se širi popularnost košarke svijetom, tako se sve više pažnje pridaje košarci u znanstvenim istraživanjima, a pogotovo u zadnjih 10-ak godina na temu praćenja ozljeda (Cumps i sur., 2007; Deitch i sur., 2006).

Ozljeda se odnosi na bilo koju fizičku povredu koju je pretrpio igrač/igračica, a koja je nastala kao rezultat neke aktivnosti bez obzira na potrebu za medicinskom intervencijom (Fuller i sur., 2006). Do ozljede dolazi kada je primijenjeni stres na tjelesno tkivo veći od sposobnosti tkiva da ga apsorbira akutno ili kronično (McBain i sur., 2012).

Iako se košarka smatra nekontaktnim sportom, prevladava kontaktni mehanizam ozljede i također se smatra kao jedan od sportova sa najvećom frekvencijom ozljeda među nekontaktnim sportovima (Cumps i sur., 2007; Dirck i sur., 2007; Herzog i sur., 2019).

Cilj ovoga rada je proširiti znanje o ozljedama koje se često događaju među košarkašima i o onima koje izazivaju velike posljedice za sportaša i njihov klub. Također, u okviru ovog rada



opisati će se i njihova etiologija s ciljem osiguranja kvalitetnih preventivnih mjera kako bi se smanjila učestalosti ozljeda.

## **2 DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA**

Tijekom košarkaške utakmice igrači skaču, doskaču, pivotiraju, trče u različitim smjerovima, naglo mijenjaju smjer kretanja, imaju kontakt sa drugim igračima i sve to potencijalno može rezultirati ozljedom (Bigoni i sur., 2016). Kao najčešći ozlijeđeni dio tijela brojna istraživanja ističu donje ekstremitete sa naglaskom na ozljede gležnja i koljena (Andreoli i sur., 2018; Drakos i sur., 2010; Deitch i sur., 2006).

Bigoni i sur. (2016) u svom 3-godišnjem epidemiološkom istraživanju na talijanskim košarkašima prve lige na prvom mjestu ističu gležanj kao daleko najčešće ozlijeđeni dio tijela (35,59 %), na drugom mjestu je koljeno (17,80 %), a na trećem mjestu bedro (12,71 %). Kod gležnja se u velikoj većini slučajeva radilo o distorziji, a kod koljena o istegnućima/puknućima ligamenata.

Drakos i sur. (2010) u svom 17-godišnjem epidemiološkom istraživanju na košarkašima NBA lige ističu da se najveći broj ozljeda dogodio na utakmicama, a pri tome je najčešća ozljeda je distorzija gležnja (14,7 %), dok najveće probleme s obzirom na broj propuštenih utakmica zadaje patelo-femoralna upala. Što se tiče dijela tijela, najčešće su ozljeđivani donji ekstremiteti (62,4 %), dok je podjednak postotak ozljeda gornjih ekstremiteta (12,2%) i torza (12,9%).

Deitch i sur. (2006) u retrospektivnom kohortnom istraživanju uspoređivali su razlike u riziku od ozljede između NBA košarkašica i NBA košarkaša. Košarkašice su imale veću stopu ozljeda na utakmicama u odnosu na košarkaše (24,9 u odnosu na 19,3 na 1000 h izlaganja) i imale su veću stopu ozljeda donjih ekstremiteta (14,6 u odnosu na 11,6 na 1000 h izlaganja). U obje lige donji ekstremiteti su bili najčešće ozljeđeni dio tijela (65 %), a lateralna distorzija gležnja je bila najčešća liječnička dijagnoza (13,7 %). Ozljeda prednjih križnih ligamenata činila je samo 0,8 % sveukupnih ozljeda u obje lige.

Andreoli i sur. (2018) u svom 10-godišnjem pregledu literature na heterogenom uzorku različitih dobnih uzrasta i razine igre na temu epidemiologije sportskih ozljeda u košarci navode kako su najčešće ozljeđivani donji ekstremiteti (63,7 %) neovisno o spolu ili razini igre. Od donjih ekstremiteta ozljede gležnja čine 21,9 %, a ozljede koljena 17,8 % dok ozljede gornjih ekstremiteta čine svega 12 % - 14 % ukupnih ozljeda. Od gornjih ekstremiteta češće su ozljeđivane ruke, prsti i ručni zglob nego rame, podlaktice i nadlaktice. Što se tiče profesionalnih košarkaša najčešće su ozljeđivali gležanj i stopalo (24,8 %), bedro i kuk (20,4 %), koljeno (19,5 %) te trup i kralježnica (11,1 %).

Prethodno navedena epidemiološka istraživanja govore nam o ozbiljnosti problema ozljeda među profesionalnim košarkašima. Kako bi mogli razviti preventivne programe s ciljem smanjenja učestalosti ozljeda potrebno je prvo provesti epidemiološko istraživanje na onoj skupini sportaša koja je homogena i na kojoj ćemo provoditi preventivne mjere (dob, spol, vrsta sporta i razina natjecanja).

Prije provedbe samog istraživanja važno je naglasiti kako izbor vrste istraživanja može utjecati na ishode i rezultate takvih istraživanja te povezivanjem ozljeda s odgovarajućim uzorkom ispitanika mogu se procijeniti stope ozljede i identificirati važni čimbenici rizika i visokorizični sportaši (Finch, 2006).

Van Mechelen i suradnici (1992) predstavili su preventivski model koji se bazira na četiri koraka. Prvi korak: utvrditi opseg problema sportske ozljede (učestalost i ozbiljnost); drugi korak: utvrditi etiologiju i mehanizam ozljede, treći korak: uvođenje preventivnih mjera s ciljem smanjenja učestalosti i ozbiljnosti ozljeda; četvrti korak: procjenjivanje efikasnosti preventivnih mjera ponavljanjem prvog koraka.

Budući da u hrvatskoj muškoj košarci nisu provedena epidemiološka istraživanja, niti imamo detaljne podatke o vrstama i učestalosti ozljeda, kao glavni problem ističe se potreba za provedbom takvih vrsta istraživanja. Ono što je također bitno za istaknuti je kako epidemiološke studije same po sebi ne mogu razjasniti izravne mehanizme ozljeda, ali mogu pružiti važne indikacije koji bi čimbenici rizika trebali biti modificirani kako bi se smanjio rizik od ozljede (Finch, 2006).

### **3 CILJEVI I HIPOTEZE**

S obzirom na već istaknuti problem nedostatka epidemioloških istraživanja u hrvatskoj muškoj košarci, a budući da su ozljede sastavni dio svakoga sporta pa tako i košarke te mogu ostaviti velike posljedice za samog sportaša, postoji potreba za provedbom i pružanjem takvih podataka, kako trenerima tako i samim sportašima. Iz tog razloga, potrebno je analizirati broj i vrste ozljeda kako bi trenažni programi bili usmjereni ne samo na postizanje vrhunskih rezultata već i na dugoročan, kvalitetan razvoj košarkaša kroz preventivno djelovanje na faktore rizika te najučestalije ozljede među vrhunskim hrvatskim košarkašima. Stoga, ovaj rad će pružiti podatke o broju, vrstama i učestalosti ozljeda, kao i o mogućim razlozima njihova nastanka kako bi se temeljem toga pružile smjernice za pristupanje preventivnim programima.

Prva hipoteza rada je da su klubovi čiji igrači imaju manju učestalost ukupnih ozljeda i time veću dostupnost igrača, bolje pozicionirani na tablici na kraju sezone.

Druga hipoteza rada je da su ozljede donjih ekstremiteta najčešće među ispitanicima konkretno ozljede gležnja s obzirom da se radi o košarkašima.

Cilj ovog rada je analizirati ozljede u Hrvatskoj telekom premijer ligi tijekom sezone 2017/2018. Temeljem analize dobivenih podataka dati će se smjernice za formiranje prijedloga preventijskog djelovanja kod najučestalijih ozljeda.

## 4 METODE ISTRAŽIVANJA

### 4.1 Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika sastojao se od 137 košarkaša iz 12 klubova Prve hrvatske muške košarkaške lige (u daljnjem tekstu Hrvatska telekom Premijer liga) . Ispitanicama su bile podijeljene upute i informacije o testiranju te su svi ispitanici potpisali izjavu o dobrovoljnom pristupanju istraživanju.

### 4.2 Uzorak varijabli

Svim ispitanicima podijeljeni su anketni upitnici na kraju sezone 2017/2018. Nakon što su dobili upute o ispunjavanju anketnih upitnika bili su zamoljeni ispuniti ih. Anketni upitnik se sastojao od 17 čestica, a modificiran je prema uzoru na istraživanje koje su proveli Fuller i sur. (2006), a u kojemu su dali preporuke za način bilježenja i prikupljanja podataka o ozljedama u nogometu. Pitanja su bila podijeljena u 2 kategorije: opće informacije i pitanja vezana uz ozljedu u prethodnoj sezoni. Varijable koje opisuju samog sportaša, a svrstane su u *opće informacije* jesu: dob, spol, visina, težina, igračka pozicija, klub. Varijable koje su vezane uz *ozljede u prethodnoj sezoni 2017/2018* jesu: anatomski položaj ozljede, tip ozljede, liječnička dijagnoza, modifikacije u treningu kao rezultat ozljede, vrijeme odsutnosti, mehanizam nastanka ozljede, period sezone u kojemu se ozljeda dogodila, vrsta aktivnosti prilikom ozljede, tip treninga prilikom ozljede, period treninga, broj ozljeda u prethodnoj sezoni. Ispitanicima su jasno objašnjena uputstva za ispunjavanje ankete te cilj istraživanja.

### 4.3 Obrada podataka

Program Statistica 13.4 je korišten za obradu podataka, deskriptivnu statistiku, frekvencijske tablice te računanje Spearmanove korelacije, Chi kvadrat testa, Mann-Whitney testa, T-testa i razlika među promatranim i očekivanim frekvencijama. Rezultati su prvotno uvršteni u Excel tablicu te su naknadno izrađeni i grafički prikazi. Korišteni deskriptivni pokazatelji su: aritmetička sredina (*AS*), minimum (*Min*), maksimum (*Max*) i standardna devijacija (*SD*). Chi kvadrat test ( $\chi^2$ ) korišten je kako bi se utvrdilo postoje li značajna odstupanja promatranih frekvencija od očekivanih tj. postoji li vjerojatnost povezanosti (Petz, 1997). Spearmanov koeficijent korelacije (*r*) korišten je za testiranje hipoteze te utvrđivanje statistički značajne povezanosti između rangova (Petz, 1997) prema klupskome uspjehu u Hrvatskoj telekom Premijer ligi te dodijeljenom rangu prema proporciji ozlijeđenih igrača.

Mann-Whitney test neparametrijska je inačica T-testa, i korišten je za testiranje razlika ozlijeđenih i neozlijeđenih igrača tj. pripadaju li istoj populaciji, a u varijabli dob.

## 5 REZULTATI

### 5.1 Ispitanici

Deskriptivna statistika koja opisuje ispitanike, gdje je  $N$  broj ispitanika s prosječnim vrijednostima ( $AS$ ), standardnom devijacijom ( $SD$ ), minimumom ( $Min$ ) i maksimumom ( $Max$ ) u varijablama dob ( $DOB$ ), visina tijela ( $TV$ ), masa tijela ( $TM$ ) te indeks tjelesne mase ( $ITM$ ).

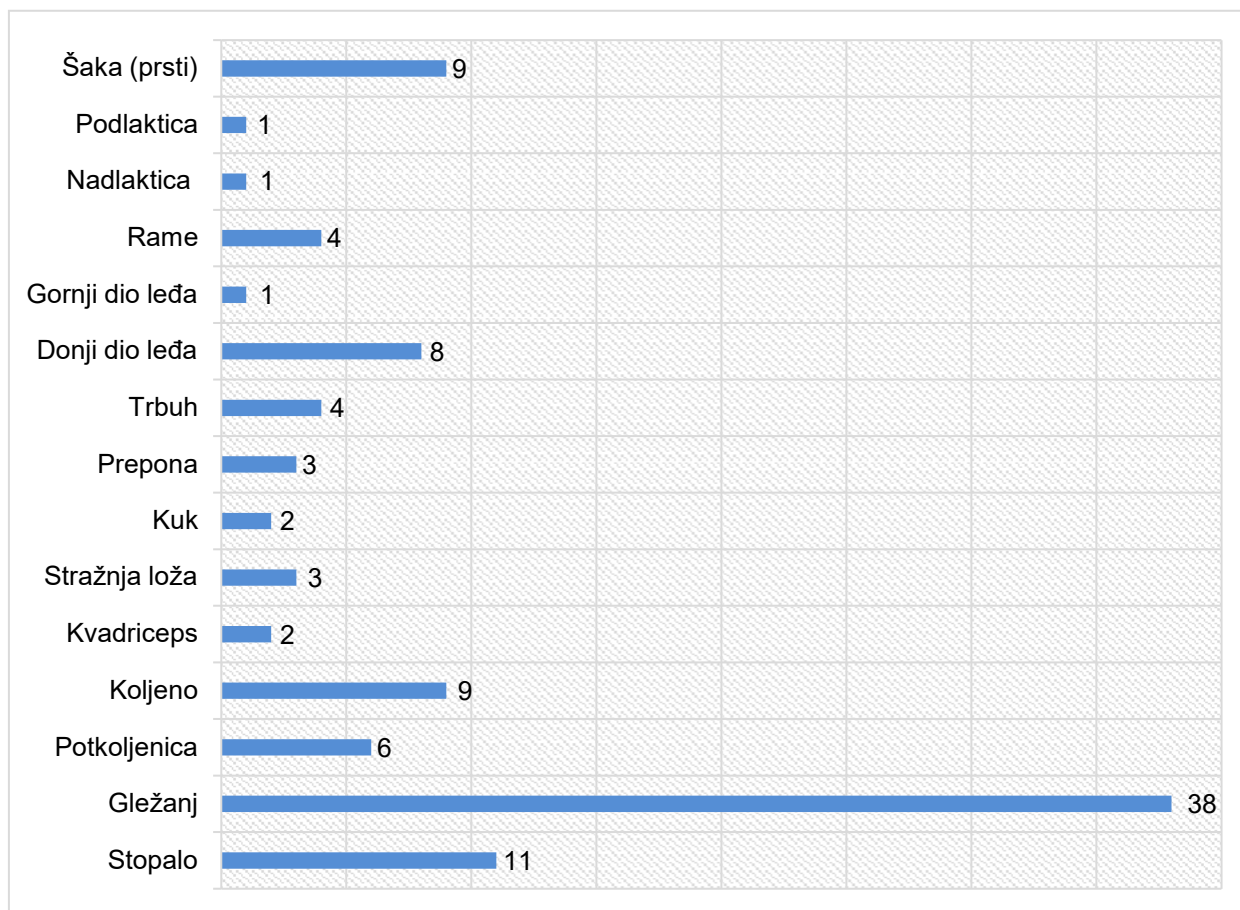
Tablica 1. Deskriptivne karakteristike ispitanika

	N	AS	MIN	MAX	SD
<b>DOB</b>	137	23,89	16,0	39,0	5,04
<b>TV</b>	137	197,47	155,0	215,0	7,98
<b>TM</b>	137	94,38	75,0	123,0	10,29
<b>ITM</b>	137	24,16	18,94	33,71	1,74

Iz priloženih podataka iz Tablice 1 vidljivo je kako su košarkaši u prosjeku bili stari 23,9 godina ( $\pm 5,04$ ), visoki 197,47 cm ( $\pm 7,98$ ). U prosjeku su imali tjelesnu masu od 94,38 kg ( $\pm 10,29$ ) te indeks tjelesne mase u prosjeku od 24,16 ( $\pm 1,74$ ).

### 5.2 Anatomski položaj ozljeda

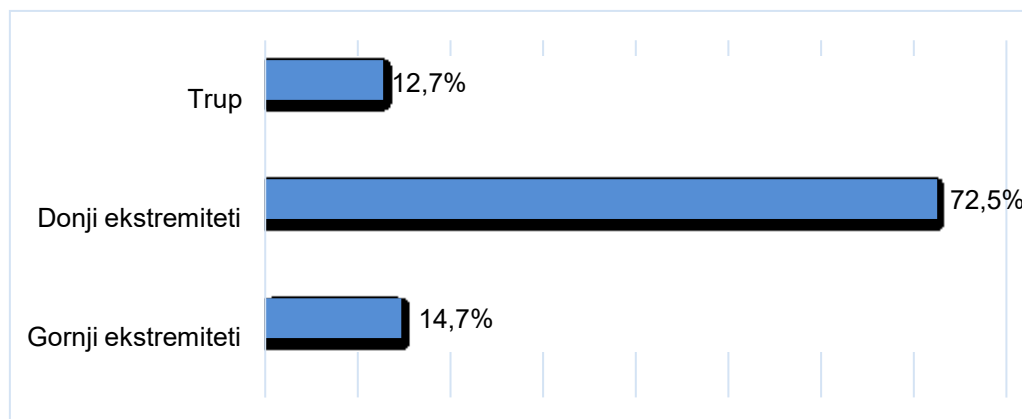
Pri bilježenju anatomske položaja, ozljede su bile podijeljene u 17 kategorija, od kojih je 9 njih za donje ekstremitete, 5 za gornje ekstremitete i 3 vezane uz ozljede u području trupa. Od 17 kategorija, ozljede su bile zabilježene u čak njih 15, od čega je daleko najčešći anatomski lokalitet ozljede gležanj (37 %), slijedi ga stopalo (11 %), koljeno (9 %), šaka (9 %) te donji dio leđa (8 %), potkoljenica (6 %), rame (4 %), trbuh (4 %) dok su ostali anatomske položaji činili podjednak postotak od 1 % - 3 %, kao što je vidljivo na Slici 1.



Slika 1. Učestalost ozljeda prema anatomskom položaju

### 5.3 Ozljeda s obzirom na dio tijela

Dodatno smo ispitali količinu ozljeda s obzirom na dio tijela (Slika 2), te smo ih podijelili smo u tri kategorije: gornji ekstremiteti, donji ekstremiteti i trup. Daleko najviše ozljeda zahvatilo je donje ekstremitete čak (72,5 %), zatim gornje ekstremitete (14,7 %), a najmanje je zahvatilo trup (12,7 %).

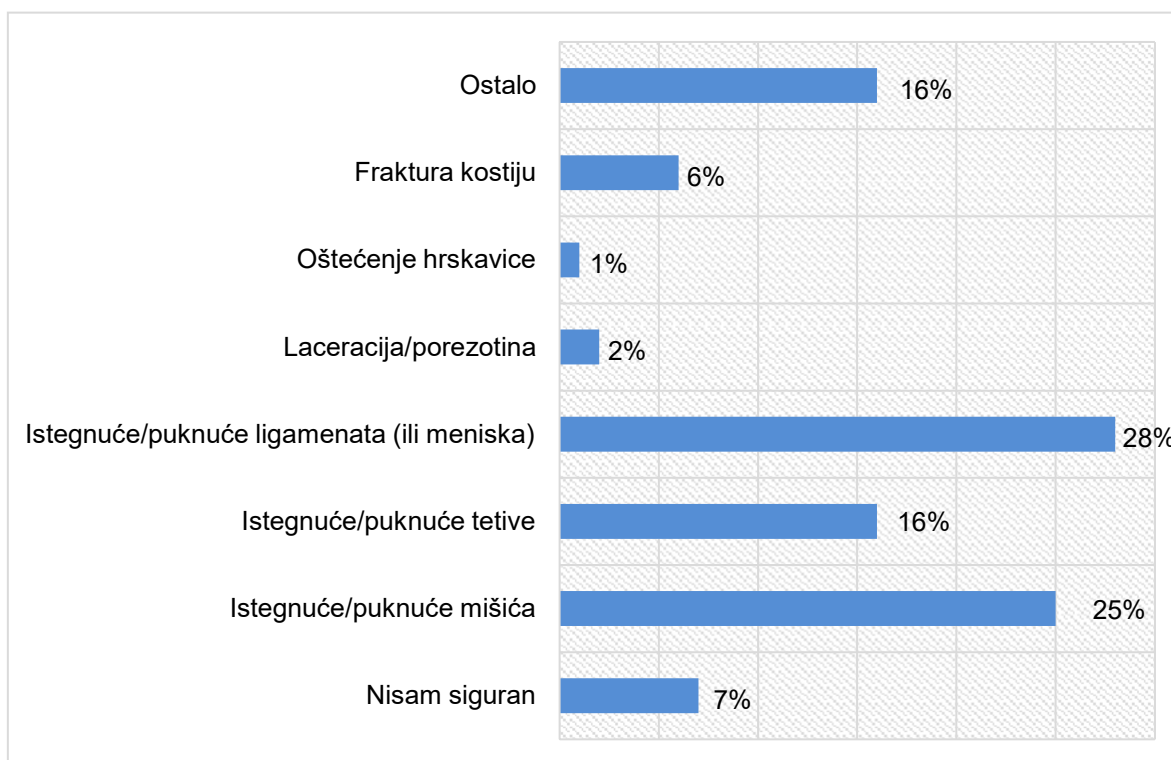


Slika 2. Učestalost ozljeda s obzirom na dio tijela



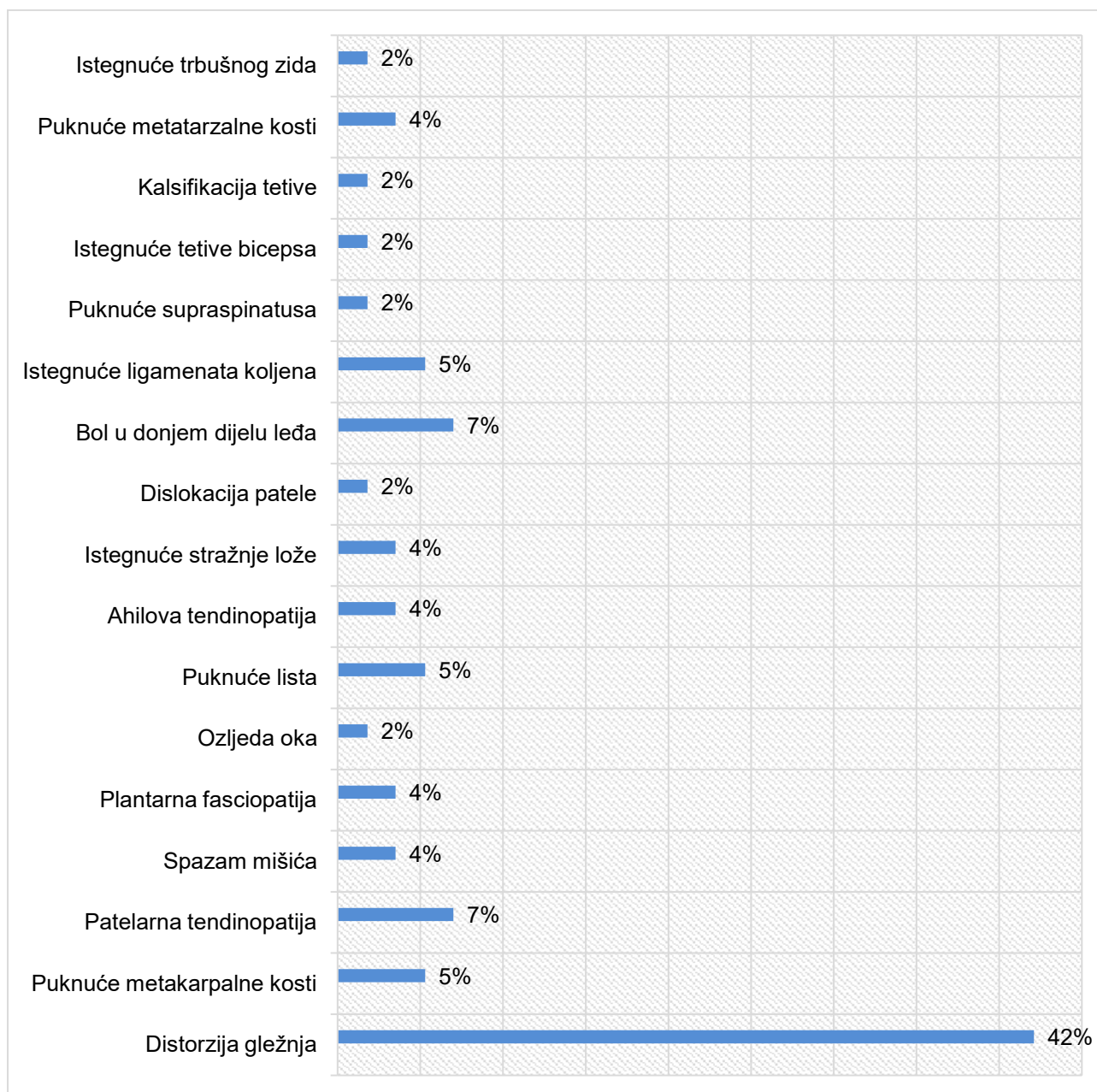
#### 5.4 Tipovi i mehanizmi nastanka ozljeda

Tipovi ozljeda su bili svrstani u 7 kategorija (modificirano prema Fuller i sur., 2006): istegnuće/puknuće mišića, istegnuće/puknuće tetive, istegnuće/puknuće ligamenata (meniska), laceracija/porezotina, oštećenje hrskavice, fraktura kostiju i ostalo. Ozljede ligamenata, odnosno istegnuća i puknuća ligamenata, su najčešći tipovi ozljeda (28 %) među košarkašima Hrvatske telekom Premijer lige, zatim ih slijede mišićne ozljede (25 %), istegnuće i puknuće tetive (16 %) te frakture kostiju (6 %), Slika 3.



Slika 3. Frekvencije tipova ozljeda

Prema liječničkoj dijagnozi, koju su ispitanici sami upisivali u upitnik (ukoliko su znali koja je točna liječnička dijagnoza), registrirano je ukupno 57 dijagnoza prikazanih na Slici 4. Od toga daleko najčešća je bila distorzija gležnja i to sa čak 24 dijagnoze (42 %). Druga najčešća liječnička dijagnoza su bol u donjem dijelu leđa (7 %) i patelarna tendinopatija (7 %) sa 4 dijagnoze. Ostale ozljede činile su podjednak postotak od 2 – 5%.

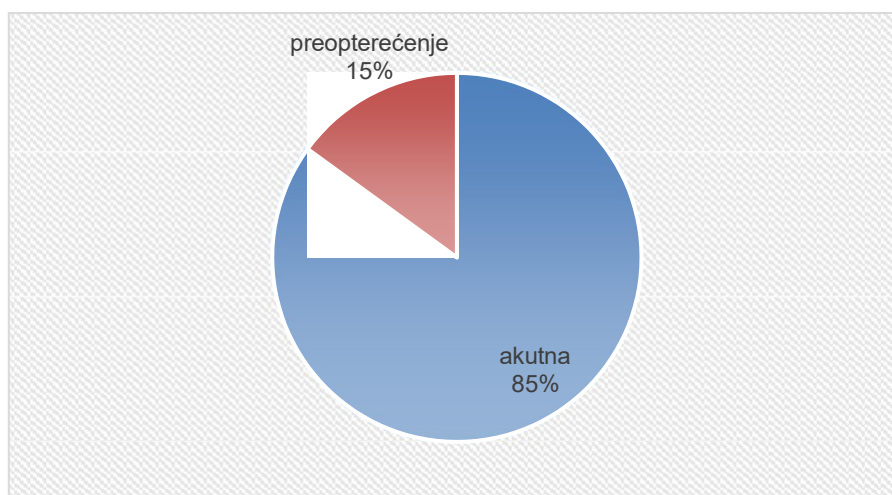


Slika 4. Prikaz frekvencije ozljeda prema liječničkoj dijagnozi

Mehanizam ozljede klasificira ozljedu u 2 skupine:

- a) akutna ozljeda koja nastaje naglo, naziva se još i traumatska, a najčešće je rezultat jakog djelovanja sila na tkivo sportaša
- b) ozljeda prenaprezanja ili preopterećenja koja nastaje kao rezultat postupnog procesa promjene kroz duže razdoblje.

Sa grafa na Slici 5 vidljivo je da akutni mehanizam ozljede prevladava sa 74 zabilježena slučaja (85 %), dok je mehanizmom preopterećenja zabilježeno 13 slučajeva (15 %).



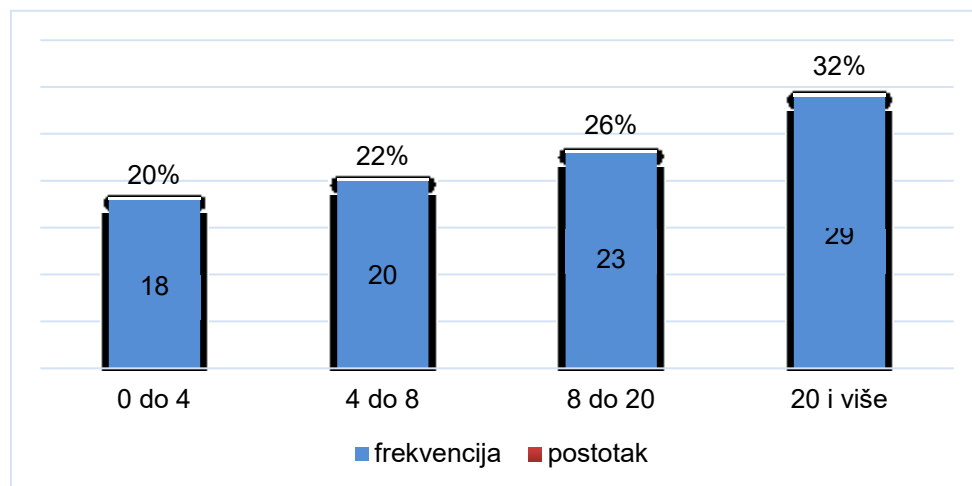
Slika 5. Prikaz odnosa dvaju mehanizama nastanka ozljeda

### 5.5 Utjecaj i ozbiljnost ozljede

Vremensko trajanje odsutnosti od treninga i utakmica koje je uzrokovala ozljeda najčešće se povezuje s ozbiljnošću ozljeda. Računa se od dana kada je ozljeda nastala do potpunog povratka sportaša sportskim aktivnostima (Junge i sur., 2008). Stoga su ozljede u ovom radu kategorizirane prema vremenskom trajanju odsutnosti s treninga i utakmica unutar 4 kategorije (prilagođeno prema Junge i sur., 2008):

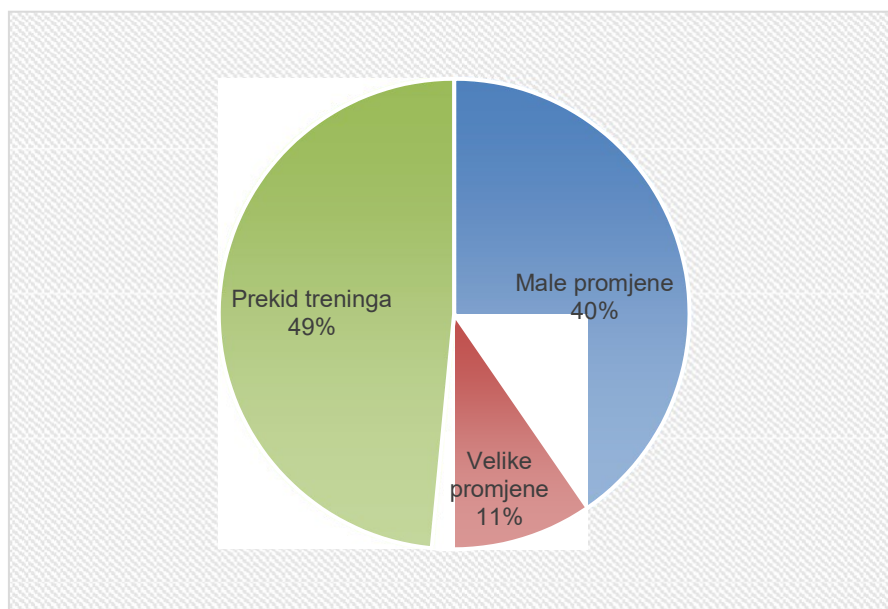
- vrlo laka (0 – 4 dana)
- lakša (4 - 8 dana)
- srednje ozbiljna (8 – 20 dana)
- vrlo ozbiljna (20 i više dana)

Pri registraciji ozbiljnosti ozljeda prema broju propuštenih dana treninga podaci (Slika 6) ukazuju na to kako je unutar prve kategorije tj. vrlo lakih ozljeda bilo 18 (20 %), lakših je bilo 20 (22 %), srednje ozbiljnih je bilo 23 (26 %) te vrlo ozbiljnih 29 (32 %). Naime, prevladavaju ozljede koje su uzokovale više od tjedan dana izostanka s treninga i utakmica (58 %) ukoliko se uzmu u obzir srednje ozbiljne i vrlo ozbiljne ozljede.



Slika 6. Učestalost i postotak ozljeda prema kriteriju ozbiljnosti/težini ozljede

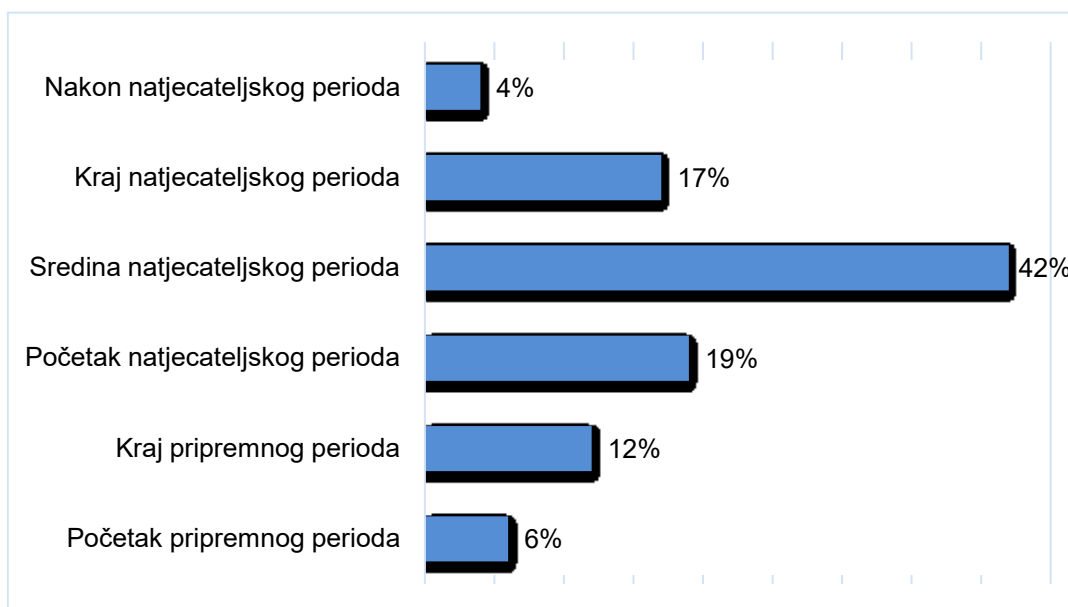
Dodatno smo ispitali kakav je utjecaj ozljeda imala s obzirom na način treniranja. Sportaši su prijavili je li kao posljedica ozljede došlo do manjih promjena (primjerice, izvodili su trening nižim intenzitetom), velikih promjena (izvodili su samo lagane dijelove treninga gdje nisu koristili ozlijeđeni ekstremitet) ili je ozljeda dovela do potpunog prestanka treniranja. Prema dobivenim podacima (Slika 7) došlo je uglavnom ili do velikih ili do mali promjena. Gotovo polovica ozljeda (48 %) uzrokovala je prekid treninga, a nešto manje (40 %) uzrokovalo je manje promjene u treningu. Samo 11 % ozljeda zahtijevalo je velike promjene u treningu.



Slika 7. Modifikacije u treningu

## 5.6 Vrijeme nastanka ozljede

Dodatni kriteriji klasifikacije ozljeda zahtijevaju registraciju ozljeda posebno za treninge, a posebno za natjecanja kako bi se zasebno mogle izračunati incidencije ozljeda za obje vrste aktivnosti. Nadalje, pri registraciji je potrebno uzeti u obzir i vrijeme, odnosno period utakmice/treninga pri kojemu je ozljeda nastala kao i vrstu treninga i aktivnosti. Podaci koji prikazuju vrijeme nastanka ozljede u odnosu na dio sezone u kojemu se dogodila ozljeda prikazani su grafički (Slika 8) u nastavku rada.

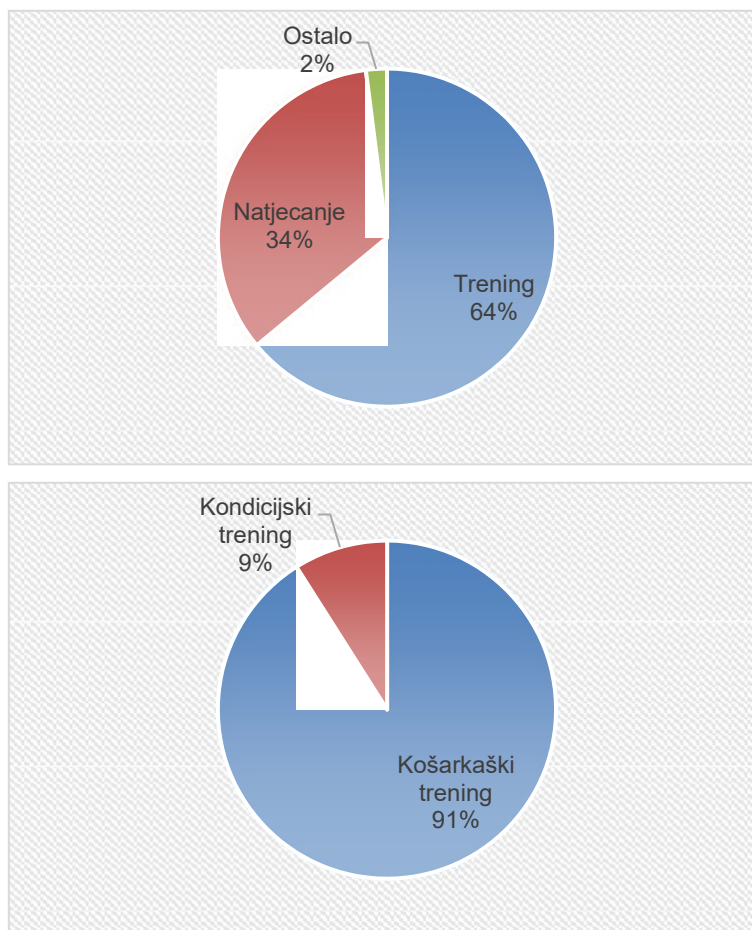


Slika 8. Ozljede nastale u pojedinim fazama godišnjeg ciklusa treninga

Najveći dio ozljeda (42 %) se dogodio sredinom natjecateljskog perioda, zatim početkom natjecateljskog perioda (19 %) te na kraju sezone (17 %).

Na pitanje o vrsti aktivnosti tijekom koje se ozljeda dogodila, 64 % ispitanika je odgovorilo da se ozljeda dogodila na treningu (od toga 91 % navodi košarkaški trening tehničko-taktičkog karaktera, a samo 9 % kondicijski trening); 34 % ispitanika navodi kako se ozljeda dogodila na utakmici te 2 % ispitanika je zaokružilo „ostalo“ kao aktivnosti u vrijeme ozljede, Slika 9.





Slika 9. Prikazi vrsta aktivnosti i tipova treninga pri kojima su nastajale ozljede s njihovim udjelima

## 5.7 Ozljede prema igračkim pozicijama

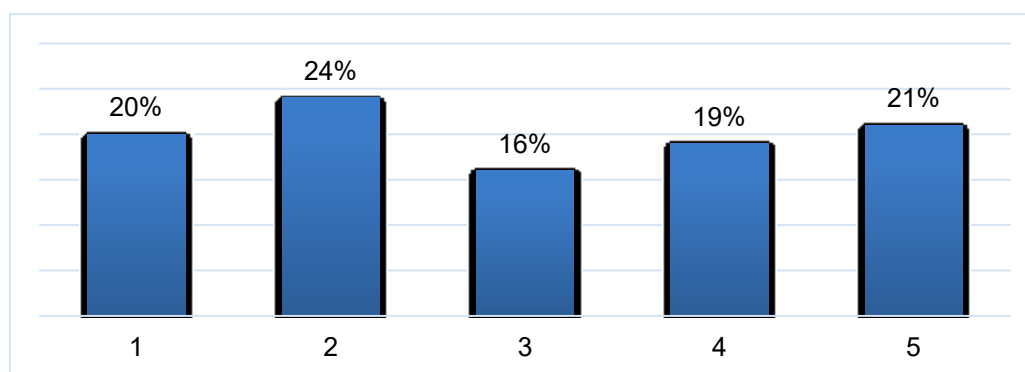
Informacije o povezanosti sportskih ozljeda i igračkih pozicija registrirane su zasebno za svaku igračku poziciju. Potrebno je uzeti u obzir kako većina igrača igra na više pozicija pa je ukupan zbroj ozljeda prema igračkim pozicijama veći od pravog broja ozljeda.

U košarci postoji 5 pozicija koje se odnose i na fazu obrane i na fazu napada. Organizator igre (broj 1) eng. *playmaker* je odgovoran za brzu tranziciju između obrane i napada te sa svojom brzinom i agilnošću ima zadatak stvarati prilike za šut svojim suigračima. Bek šuter (broj 2) eng. *shooting guard* šutira najviše prema košu u utakmici i od njega se očekuje visoki postotak uspješnosti. Nisko krilo (broj 3) eng. *small forward* igra na poziciji između reketa i trice i treba biti brz i pokretljiv i uglavnom je zadužen za postizanje koševa sa linije tri poena, poludistance i za brze ulaske pod koš. Krilni centar (broj 4) eng. *power forward* igra blizu koša i pod košem, uglavnom su dobri skakači i strijelci u igri pod košem. Centralni igrači (broj 5) eng. *center* igraju unutar reketa gdje se stalno bore za prostor u kojemu traže prilike za koš. Koriste svoju masu i visinu za postizanje koševa. Rezultati ovog istraživanja (Tablica 2) su

pokazali kako se velika raspršenost te relativno jednolika raspoređenost ozljeda javlja prema igračkim pozicijama. Ipak, vidljivo je kako su igrači pozicije 5 – centralni igrač (82 %), 2 – bek šuter (72 %) i 4 – veliko krilo (71 %) nešto podložniji ozljedama, no ne i statistički značajno ( $\chi^2=4,46$ ;  $p=0,35$ ).

Tablica 2. Podaci o ozljedama prema igračkim pozicijama

Pozicija	Neozlijeđeni	Ozlijeđeni	Ukupno	Postotak
1	16	26	42	62%
2	12	31	43	72%
3	12	20	32	63%
4	10	25	35	71%
5	6	27	33	82%



Slika 10. Postotak ozljeda prema igračkim pozicijama

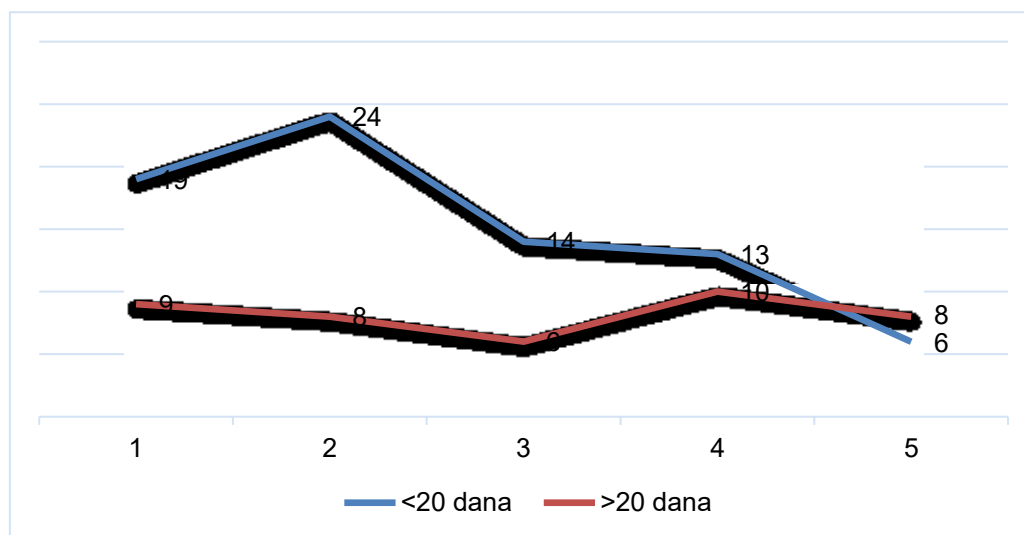
Tablica 3. Ozljede prema utjecaju na broj dana izostanka s treninga i natjecanja

Pozicija		1	2	3	4	5
Odsutnost (broj dana)	<20 dana	19	24	14	13	6
	>20 dana	9	8	6	10	8

Legenda: Pozicija 1 - organizator igre, pozicija 2 - bek/glavni šuter, pozicija 3 - nisko krilo, 4 - visoko krilo, 5 - Centar

Ozbilnost ozljeda prema igračkim pozicijama vidljiva je u Tablici 2 i na Slici 11. Najviše ozljeda koje su uzrokovale odsutnost više od 20 dana dogodile su se na igračkoj poziciji broj 4 (visoko krilo), te na igračkoj poziciji broj 1 (organizator igre).

Ozljede koje su zahtijevale odsutnost igrača manje od 20 dana najčešće su se dogodile na igračkoj poziciji broj 2 bek/glavni šuter te na igračkoj poziciji 1 (organizator igre). Na igračkoj poziciji broj 5 (centar) bilo je najviše ozljeđenih igrača (82 %) dok je na igračkoj poziciji broj 1 (organizator igre) i broj 3 (nisko krilo) bilo najmanje ozljeđenih igrača (62 % i 63 %).

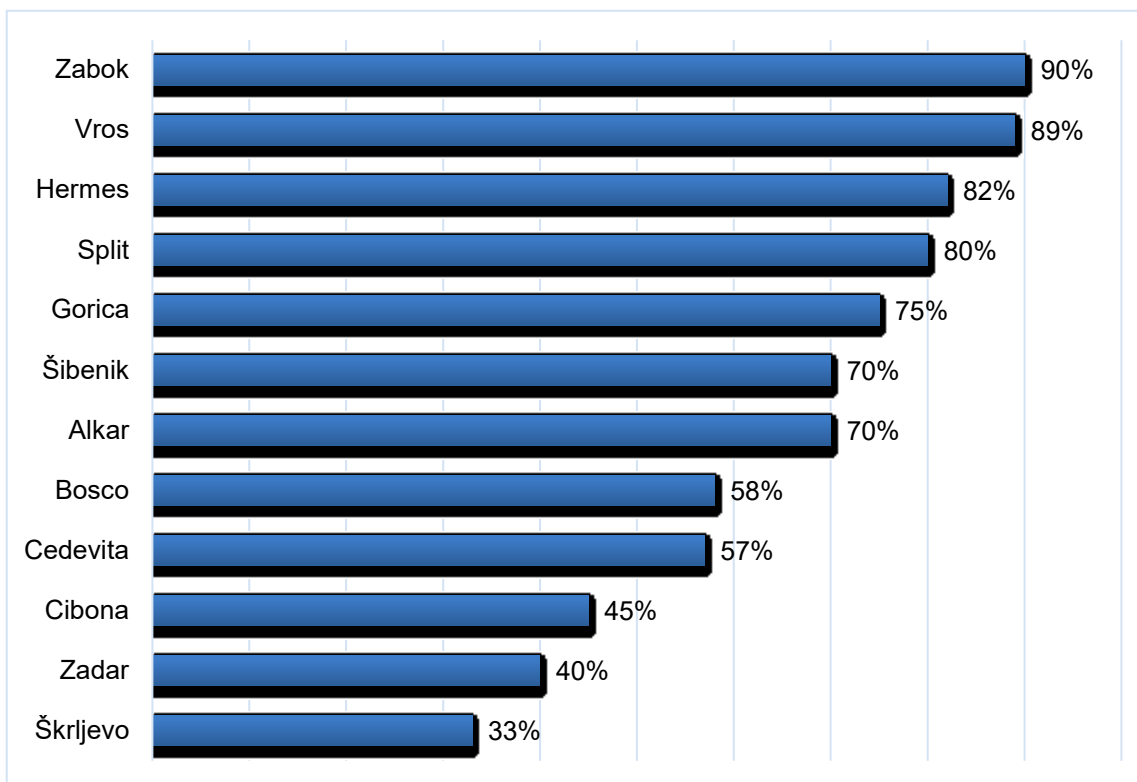


Slika 11. Odnosi broja ozljeda i izostanaka s treninga prema igračkim pozicijama

### 5.8 Ozljede u kontekstu klubova

U ovom istraživanju sudjelovalo je 12 klubova Hrvatske telekom Premijer lige. Uzimajući u obzir broj igrača koji su pretrpjeli ozljedu te stavivši to u kontekst kluba, iz grafičkog prikaza na Slici 12 vidljivo je kako čak 9/12 klubova ima više od 50 % igrača koji su pretrpjeli ozljedu, a njih čak 7 je na postotku 70 % ili više. Najveći postotak ozljeđenih igrača unutar sezone 2017/2018 je imao klub Zabok s 90 %, a slijedi ga odmah Vros s 89 %. Najmanje igrača ozlijedilo se u klubovima Škrljevo (33 %), Zadar (40 %) i Cibona (45 %).





Slika 12. Udio ozlijeđenih igrača u pojedinom klubu

Tablica 4. Prikaz rangiranja klubova prema a) udjelu ozlijeđenih igračica, b) prema rezultatima na kraju sezone

Klub	% Ozlijeđenih	Rang (a)	Rang (b)*
Škrljevo	33%	1	6
Zadar	40%	2	2
Cibona	45%	3	3
Cedevita	57%	4	1
Bosco**	58%	5	11
Alkar	70%	6	9
Šibenik	70%	6	5
Gorica**	75%	7	11
Split	80%	8	4
Hermes	82%	9	10
Vros	89%	10	8
Zabok	90%	11	7

\*Rezultati službenih stranica Hrvatskog košarkaškog saveza (Tablica klubova, 2018)

\*\* Izdvojeni klubovi (Bosco i Gorica) nisu igrali sezoni 2017/2018 u Hrvatskoj Premijer telekom ligi, već su na kraju sezone ušli u tu ligu te im je stoga dodijeljen i pripadajući rang

## 5.9 Razlike ozlijeđenih i neozlijeđenih igrača prema antropološkim osobinama

Kako bi ustanovili postoje li individualne karakteristike koje određuju podložnost ozljedama, testirali smo razlike u nekim antropološkim mjerama između ozlijeđenih i neozlijeđenih igrača. Razlike u varijablama visina tijela, masa tijela i BMI između ozlijeđenih i neozlijeđenih igrača testirane su T-testom, dok su razlike u varijabli dob testirane neparametrijskom inačicom T-testa, Mann Whitney testom.

Rezultati ukazuju na to kako nema statistički značajne razlike u niti jednoj od promatranih varijabli. U varijabli dob ( $z=0,25$ ;  $p=0,80$ ), tjelesna visina TV ( $t=-1,38$ ;  $p=0,17$ ), tjelesna masa TM ( $t=-1,44$ ;  $p=0,15$ ) te indeks tjelesne mase ITM ( $t=-0,42$ ;  $p=0,67$ ). Unatoč tome što nije zabilježena statistički značajna razlika iz dobivanih podataka, vidljivo je kako su neozlijeđeni igrači u prosjeku nešto niži od ozlijeđenih, imaju nešto manju tjelesnu masu i manji indeks tjelesne mase (Tablica 5).

Tablica 5. Razlike između ozlijeđenih i neozlijeđenih igrača u nekim antropološkim pokazateljima

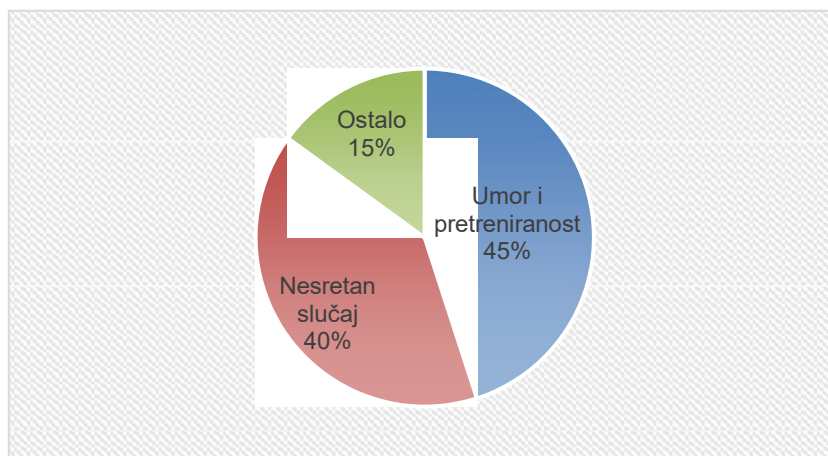
	Ozlijeđeni		Neozlijeđeni		p-vrijednost
	AS	SD	AS	SD	
<b>DOB</b>	23,76	4,93	24,13	5,30	0,80
<b>TV</b>	198,16	7,23	196,19	9,15	0,17
<b>TM</b>	95,30	10,44	92,67	9,89	0,15
<b>ITM</b>	24,21	1,53	24,08	2,09	0,67

## 5.10 Igračevo mišljenje o razlogu nastanka ozljede

U anketnim upitnicima pitali smo ispitanike o tome što oni misle koji je razlog nastanka njihove ozljede. Odgovori se mogu sažeti u 3 glavne kategorije:

- umor i pretreniranost,
- nesretan slučaj (npr. doskok na stopalo protivnika ili suigrača...),
- ostalo (npr. nedovoljno zagrijavanje, slabost mišića, nedovoljno istezanje...).

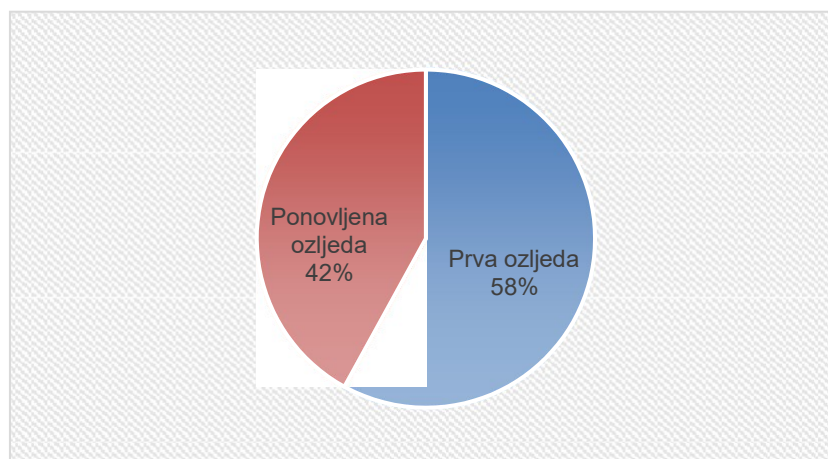
Prema dobivenim podacima (Slika 13) vidljivo je kako su igrači u 45 % slučajeva kao glavni razlog ozljede naveli umor i pretreniranost, zatim u 40 % slučajeva razlog je bio nesretan slučaj te u 15 % slučajeva ispitanici su naveli razlog ostalo.



Slika 13. Prikaz mišljenja ispitanika o razlogu nastanka ozljede

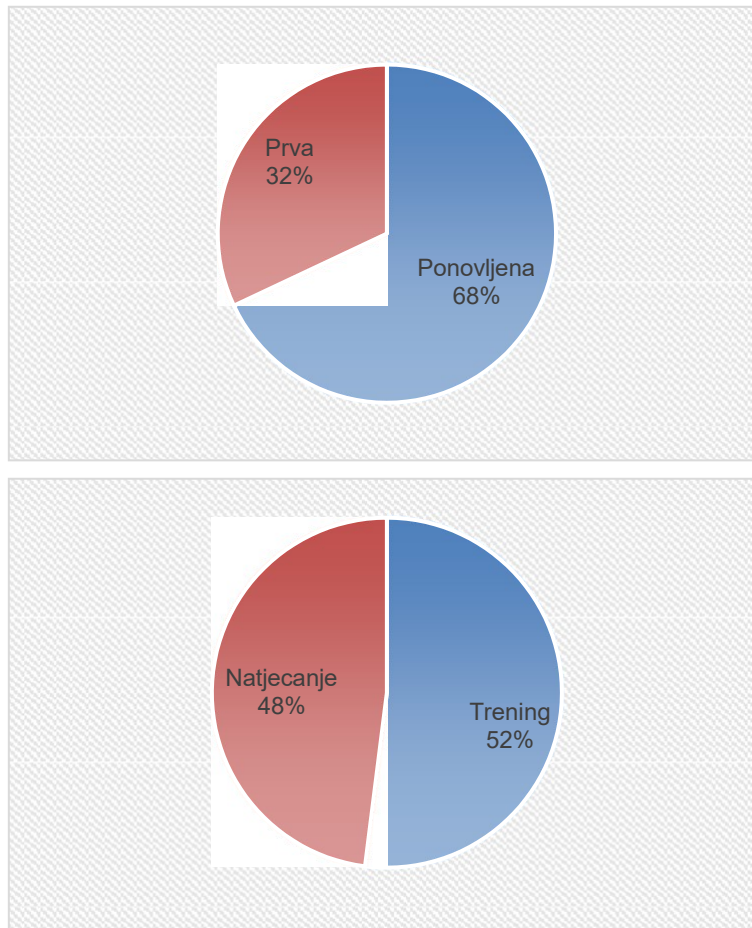
### 5.11 Prva ili ponovljena ozljeda

Također smo pitali ispitanike je li im je ovo prva ili ponovljena ozljeda (ako su nekada prije zadobili istu ozljedu). Došli smo do podataka (Slika 14) da se u 42 % slučajeva radi o ponovljenoj ozljedi dok se u ostalih 58 % slučajeva radi o prvoj ozljedi.



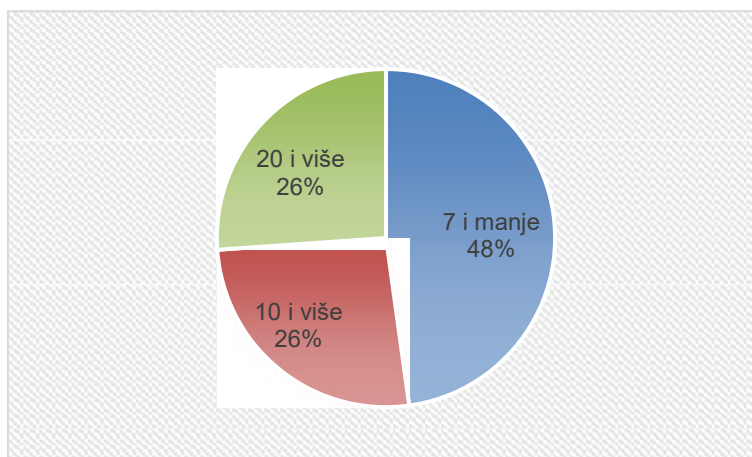
Slika 14. Prva ili ponovljena ozljeda

S obzirom da je distorzija gležnja najčešća ozljeda među ispitanicima, u radu se pokušalo utvrditi radi li se o prvoj ili ponovljenoj distorziji gležnja te gdje se ozljeda dogodila (na treningu ili natjecanju) (Slika 15). U čak 68 % slučajeva radi se o ponovljenoj, a u preostalih 32 % o prvoj ozljedi. Što se tiče mjesta nastanka ozljede 52 % igrača je zadobilo ozljedu na treningu, a 48 % na natjecanju.



Slika 15. Prva ili ponovljena ozljeda gležnja i mjesto nastanka ozljede gležnja

### 5.12 Izostanak s terena nakon ponovljenja ozljede gležnja



Slika 16. Izostanak s terena nakon ponovljene ozljede gležnja

Graf na Slici 16 nam prikazuje koliko su dana u prosjeku igrači izbivali s terena nakon ponovljene ozljede gležnja. 48 % igrača izbivalo je samo 7 i manje dana, dok je podjednaki postotak igrača (njih 26 %) izbivao 10 i više te 20 i više dana.

## **6 RASPRAVA**

Rezultati istraživanja pokazuju kako je 89/137 igrača pretrpjelo ukupno 117 ozljeda tijekom sezone 2017/2018. Ukupno više od polovice igrača (65 %) pretrpjelo je neku vrstu ozljede, ako se ukupan broj ozljeda podijeli sa brojem igrača dolazimo do podatka od gotovo jedne ozljede po igraču (0,85 po igraču). Slične rezultate dobili su Cumps i sur., (2007) gdje je 67,7 % ispitanika pretrpjelo neku vrstu ozljede.

Prema liječničkoj dijagnozi distorzija gležnja najučestalija je ozljeda sa visokih 42 %, na drugom mjestu nalazi se bol u donjem dijelu leđa sa 7% i patelarna tendinopatija sa 7%. Navedene tri ozljede čine 56 % ukupnih ozljeda.

Ako usporedimo količinu ozljeda na gornjim ekstremitetima u odnosu na donje ekstremitete, donji ekstremiteti su puno češće ozlijeđeni čineći 72,5 % ukupnih ozljeda. Ti podaci govore kako su hrvatski košarkaši u prosjeku 10 % više ozlijeđivali donje ekstremitete od košarkaša u navedenim radovima. Konkretno, Deitch i suradnici (2006) dobili su podatke da ozljede donjih ekstremiteta čine 65 % ukupnih ozljeda, a ozljede gležnja čine 13,7 %. Kod Zuckerman i suradnici (2018) donji ekstremiteti čine 54,9 % ukupnih ozljeda, a gležanj 17,9 %. Andreoli i suradnici (2018) ustanovili su da donji ekstremiteti čine 63,7 % ukupnih ozljeda, a gležanj 21,9 %. Prema Herzogu i suradnicima (2019) svake sezone u NBA ligi 25,8 % igrača pretrpi ozljedu gležnja. Drakos i suradnici (2010) ističu da donji ekstremiteti čine 62,4 % ukupnih ozljeda, a gležanj 14,7 %. Cumps i suradnici (2007) navode da donji ekstremiteti čine 51 % ukupnih ozljeda, a gležanj 14,8 %.

Rezultati nisu iznenađujući s obzirom da je košarka sport u kojem je prisutan veliki broj naglih promjena smjera kretanja, sprinteva, skokova (jednonožnih i sunožnih) i doskoka (jednonožnih i sunožnih) a to su sve potencijalne situacije za nastanak ozljede donjih ekstremiteta, naročito gležnja. Dick i suradnici (2007) navode da visoki intenzitet i umor te njihova kombinacija sa nepredvidivim natjecateljskim okruženjem čine igrače podložne akutnim ozljedama u usporedbi sa treninzima gdje nije toliko izražen kontaktni mehanizam ozljede.

Panagiotakis i suradnici (2017) ističu dva mehanizma ozljede gležnja: prvi podrazumijeva iznenadnu inverziju stopala i unutarnju rotaciju sa malom plantarnom fleksijom, a drugi mehanizam je sličan prvome ali bez unutarnje rotacije. Budući da se u ovom istraživanju nije ispitivao mehanizam ozljede, ne možemo ustanoviti o kojem se mehanizmu točno radi kod hrvatskih košarkaša. No, budući da su ozljede gležnja toliko zastupljene u košarci, bilo bi dobro u budućim istraživanjima dodatno ispitati i mehanizam nastanka ozljede gležnja.

Znanstvenici također ističu kako ozljedi gležnja često prethodi nagaz na stopalo suparnika/suigrača, što su ispitanici (hrvatski košarkaši) također naveli u anketnim upitnicima kao jedan od razloga ozljede. Cumps i suradnici (2007) također opisuju dva mehanizma ozljede gležnja: prvi je doskok na stopalo suparnika, a drugi je iznenadna promjena smjera kretanja. Također, kontaktni mehanizam navode kao glavni, te govore da je košarka jedan od sportova sa najviše ozljeda među nekontaktnim sportovima. Herzog i suradnici (2019) navode kontaktni mehanizam kao glavni mehanizam ozljede gležnja (71 %).

Dick i suradnici (2007) u svojoj 16-godišnjoj studiji ističu kontaktni mehanizam kao glavni mehanizam ozljede na utakmicama u 52,3 % slučajeva i u 43,6 % slučajeva na treninzima. Gabbett (2016) navodi pretjerani i brzi porast u trenažnom opterećenju kao jedan od razloga velike količine ozljeda mekih tkiva nekontaktnim mehanizmom.

S obzirom na tip ozljede, istegnuće/puknuće ligamenata najčešći su tip ozljede čineći 28 %, a na drugom mjestu nalazi se istegnuće/puknuće mišića sa 25 %. Rodas i suradnici (2019) u svom 9-godišnjem epidemiološkom istraživanju na profesionalnim košarkašima košarkaškog kluba FC Barcelona došli su do podatka kako su mišićne ozljede 1,8 puta češće od ozljeda gležnja (21,2 % u odnosu na 11,9 %). Navedeno predstavlja ogroman problem s obzirom da je puno teže rehabilitirati mišićne ozljede nego ozljede gležnja. Kao jedan od razloga navode sve gušći raspored utakmica i manjak vremena za oporavak.

Druga najčešća ozljeda je bol u donjem dijelu leđa i patelarna tendinopatija, obje ozljede iznose po 7 % ukupnih ozljeda. Cumps i suradnici (2007) navode da ozljede koljena čine 39 % ukupnih ozljeda, a ozljede donjeg dijela leđa 16 % ukupnih ozljeda. U usporedbi sa drugim istraživanjima, hrvatski košarkaši manje su ozljeđivali donji dio leđa i patelarnu tetivu. Jedan od mogućih razloga manjeg ozljeđivanja donjeg dijela leđa je taj što ispitanici u anketnim upitnicima možda nisu naveli bol u donjem dijelu leđa ako se radilo o boli koja se pojavljivala samo povremeno ili trajala vremenski vrlo kratko misleći da nije potrebno. Justin i suradnici (2019) navode da kada je u pitanju bol u donjem dijelu leđa, 73 % košarkaša se vratilo igranju nakon samo 24 sata, a njih čak 94 % se vratilo nakon samo 6 dana.

Drakos i suradnici (2010) u pregledu NBA lige u vremenskom periodu od 17 godina došli su do podatka kako ozljede donjeg dijela leđa iznose 10,2 % ukupnih ozljeda, a patelarna tendinopatija 11,9 %. Patelarna tendinopatija bila je ujedno i najčešći razlog propuštanja utakmica 17,5 %, dok je drugi najčešći razlog bila distorzija gležnja 8,8 % koja čini 13,2 % svih ozljeda i bila je najčešća ozljeda u periodu od 17 godina.

Očigledna je velika razlika u količini ozljeda gležnja u ovome radu i ranije navedenim radovima (42 % u odnosu na 13,2 - 21,9 %), a to bi se moglo djelomično objasniti malih

uzorkom ispitanika i kratkim vremenskim periodom praćenja ispitanika (jedna sezona) u odnosu na navedene radove. Također moguće je da je utjecao i način prikupljanja podataka s obzirom da su ispitanici sami ispunjavali anketni upitnik pa možda nisu znali navesti točnu liječnički dijagnozu i taj podatak su izostavili. Također, potrebno je uzeti u obzir da se u citiranim radovima većinom radi o igračima najbolje košarkaške lige na svijetu NBA gdje je kondicijska priprema jedan o ključa uspjeha i gdje se sigurno puno više pažnje posvećuje preventivskim programima sa naglaskom na prevenciji ozljede gležnja.

Kada je u pitanju mehanizam ozljede u 85 % slučajeva radi se o akutnoj ozljedi, a u 15 % slučajeva o preopterećenju (eng. *overuse*). Ti podaci podudaraju se sa podacima koje su dobili Cumps i suradnici (2007), gdje je incidencija akutne ozljede 6/1000 h izloženosti, a incidencija ozljede preopterećenja 3,8/1000 h izloženosti.

Kada je u pitanju ozbiljnost ozljede i vremensko trajanje odsutnosti s treninga i utakmica, u ovome radu uglavnom prevladavaju vrlo ozbiljne ozljede koje su uzrokovale odsutnost 20 i više dana (32 %).

Dakle, prevladavaju ozljede koje su uzrokovale više od tjedan dana izostanka s treninga i utakmica (58 %) ukoliko se uzmu u obzir srednje ozbiljne i vrlo ozbiljne ozljede. Ti rezultati ne podudaraju se sa rezultatima koje su dobili Zuckerman i suradnici (2018) gdje su većina ozljeda tzv. *non-time-loss* ozljede (one ozljede koje rezultiraju izostankom sa utakmica i treninga manje od 24 h), koje čine 57,7 % svih ozljeda, a samo 49,9 % su tzv. *time-loss* ozljede (ozljede koje rezultiraju izostankom sa utakmica i treninga najmanje 24 h). Jedan od mogućih razloga, kao što i sami autori navode, je taj da su se neke eng. *non-time-loss* ozljede nekada smatrale *time-loss* ozljedama. Također, postoji razlika u prikupljanju podataka i predviđanju vremena oporavka od strane klubskog liječnika između istih ozljeda. Isto tako, u citiranom radu radi se o košarkašima američke studentske lige koji su mlađi i sigurno fizički pripremljeniji od košarkaša hrvatske premijer lige, te ujedno imaju pristup vrhunskoj medicinskoj skrbi što je još jedan razlog zašto se tako brzo saniraju ozljede.

Što se tiče vrste aktivnosti tijekom koje se ozljeda dogodila, 64 % ispitanika je reklo da se radilo o treningu, 34 % o natjecanju te je 2 % ispitanika navelo „ostalo“. Ti podaci se jako dobro podudaraju sa podacima od Zuckermana i suradnika (2018) gdje se u 63 % slučajeva ozljeda dogodila tijekom treninga, a u 37 % tijekom utakmice. Što se tiče ozljede gležnja, 52 % igrača se ozljedilo na treningu, a 48 % na natjecanju i to se ne podudara sa rezultatima Herzoga i suradnika (2019) gdje se velika većina ozljeda gležnja (71 %) dogodila na utakmicama. Mogući razlog nepodudaranja je taj što se u citiranom radu radi o igračima NBA lige gdje je frekvencija utakmica puno veća nego kod hrvatskih premijer ligaša (82 u odnosu na 24 utakmice u sezoni)

i samim time frekvencija treninga je puno manja. Odnosno, igraju 3 i više utakmica tjedno dok hrvatski košarkaši igraju jednu utakmicu tjedno i samim time manje su izloženi riziku ozljeđivanja na utakmicama. Također vremenski utakmica traje duže u NBA ligi u odnosu na Hrvatsku telekom premijer ligu ( $4 \times 12$  min u odnosu na  $4 \times 10$  min), stoga su NBA igrači vremenski više izloženi ozljedama od hrvatskih igrača. Teramoto i suradnici (2016) to potvrđuju govoreći da je igranje jedne za drugom utakmicom (eng. *back to back*) i igranje u gostima značajni pokazatelji ozljeda.

S obzirom na dio sezone kada je ozljeda nastala, tijekom natjecateljskog perioda dogodilo se 78 % ozljeda, u pripremnom periodu dogodilo se 18 % ozljeda, a samo 4 % nakon natjecateljskog perioda. Ti podaci se dosta dobro podudaraju sa podacima koje su dobili Zuckeman i suradnici (2018), gdje se u natjecateljskom periodu dogodilo 68,2 % ukupnih ozljeda, u pripremnom periodu 28,1 % i 3,7 % nakon natjecateljskog perioda. Ovi podaci pokazuju kako je jedan od mogućih uzroka ozljeda velika učestalost utakmica i treninga tijekom sezone, njihov visoki intenzitet na koji možda igrači nisu naviknuti i to pogotovo ako se nisu kvalitetno pripremili u pripremnom periodu kada se očekuje od sportaša da podignu fizičku spremu na visoki nivo koji će im omogućiti da se nose sa zahtjevima koje nosi sezona.

Uz to, naravno i dugoročno nakupljanje umora tokom cijele sezone na kraju može rezultirati ozljedom. Kao što navodi Gabbett (2016), kada se prosječno tjedno trenažno opterećenje podigne za  $\geq 15$  % u odnosu na prosječno opterećenje u prethodna četiri tjedna (procijenjeno subjektivnom procjenom opterećenja sportaša), opasnost za ozljedu raste u rasponu od čak 21 % – 49 %. Stoga, ako se radilo o naglim akutnim (jedan tjedan) povećanjima trenažnog opterećenja nije ni čudno da se toliki veliki broj ozljeda dogodio u natjecateljskom periodu (78 %), no pošto nemamo točne podatke o trenažnim opterećenjima možemo samo pretpostaviti da je to vjerojatno jedan od razloga ozljeda među hrvatskim košarkašima

No, Doyle i suradnici (2019) u svojoj meta analizi govore nam kako nema razlika u učestalosti ozljeda donjih ekstremiteta između dijela sezone ili dijela utakmice (prvo ili drugo poluvrijeme).

Kada je u pitanju količina ozljeda prema igračkim pozicijama, nema značajnih razlika među pozicijama. Najviše ozljeda dogodilo se na poziciji broj 2 – bek šuter (24 %) zatim na poziciji broj 5 – centar (21 %), 1 – organizator igre (20 %), 4 – veliko krilo (19 %), a najmanje na poziciji broj 3 – malo krilo (16 %). Ti podaci su za određene pozicije u suglasju dok za druge pozicije nisu u suglasju sa rezultatima koje su dobili Bove i suradnici (2019), gdje su najčešće bili ozljeđeni igrači pozicije broj 5 (29,6 %), zatim broj 1 (22 %), 3 (20,7 %), 2 (17,9 %) i 4 (9,8 %).



Razlog zašto su igrači pozicije broj 5 najviše ozljeđivali autori su objasnili zbog njihovih fizičkih karakteristika, jer su najviši i najteži te tokom svakog pokreta prenose najviše težine na vlastito tijelo te ih to stvara podložnima za ozljedu. Organizatori igre su uglavnom niži, lakši i izvode brojne brze i nagle pokrete koji su mogući uzrok brojnih mišićnih ozljeda. A ostale igračke pozicije obično se nalaze daleko od koša jer im je zadatak šutirati i postizati koševе te su samim time i u manjem fizičkom kontaktu sa ostalim igračima što je moguć razlog manjeg ozljeđivanja. Kao razlog određenog neslaganja sa rezultatima citiranog rada treba istaknuti da se u citiranom radu radi o epidemiološkom istraživanju od 22 godine samo u jednom klubu (FC Barcelona), te se očigledno radi o većem broju ispitanika nego u ovome istraživanju te, ako bi se uzeli u obzir i drugi klubovi, moguće je da bi se te razlike umanjile. Na kraju se može zaključiti da su zahtjevi s obzirom na igračke pozicije slični i ne utječe na rizik od ozljeđivanja, te kada su u pitanju ozljede bolje je gledati individualne karakteristike igrača nego pozicije.

Kada pogledamo udio ozljeđenih igrača u pojedinom klubu dolazimo do šokantnog podatka da se u 7/12 klubova ozljeđilo čak od 70 % do 90 % igrača.

Ako usporedimo količinu ozljeđenih igrača i rang na kraju sezone možemo vidjeti da prva tri kluba na tablici imaju umjereni postotak ozljeđenih igrača od 40 % do 57 % (Cedevita, Zadar i Cibona). Najmanje ozljeđenih (33 %) ima šesti klub na tablici (Škrlevo), a najviše (90 %) sedmi klub na tablici (Zabok). Podlog i suradnici (2015) su, također, istraživali povezanost ozljeda i bolesti s klubskim uspjehom. Tijekom njihove 25-godišnje retrospektivne studije, podaci pokazuju umjereni negativnu korelaciju ( $r = -0.29$ ,  $p < 0.0001$ ) između broja propuštenih utakmica po timu i timske uspješnosti tj. broja pobjeda. Isto su potvrdili Cumps i suradnici (2007) uvrdivši da što je niža razina igre tima to je veća vjerojatnost da se i dogodi ozljeda. Isto tako navode kako prave razloge nije moguće iznaći iz tog istraživanja. Ti podaci jako se dobro slažu s dobivenim rezultatima ovoga rada, što upućuje na to da uspješniji timovi imaju manje ozljeda i veću dostupnost igrača nego slabije uspješni timovi. Jedan od mogućih razloga su kvalitetniji preventivski i kondicijski programi te kontrola opterećenja. Iste rezultate dobili su Hägglund i suradnici (2013), ali na nogometašima, ističući kako je manji broj ozljeda i veća dostupnost igrača povezana s većim brojem bodova u ligaškim utakmicama i uspješnosti na europskim natjecanjima.

Na upit o tome radi li se o prvoj ili ponovljenoj ozljedi, čak 42 % ispitanika je izjavilo da se radi o ponovljenoj, a 58 % o prvoj. Kao što kažu Fulton i suradnici (2014), prethodna je ozljeda veliki rizični faktor za ponovnu ozljedu, što se pokazalo točnim za brojne ozljede uključujući i ozljedu gležnja koja je najčešća u ovome istraživanju.

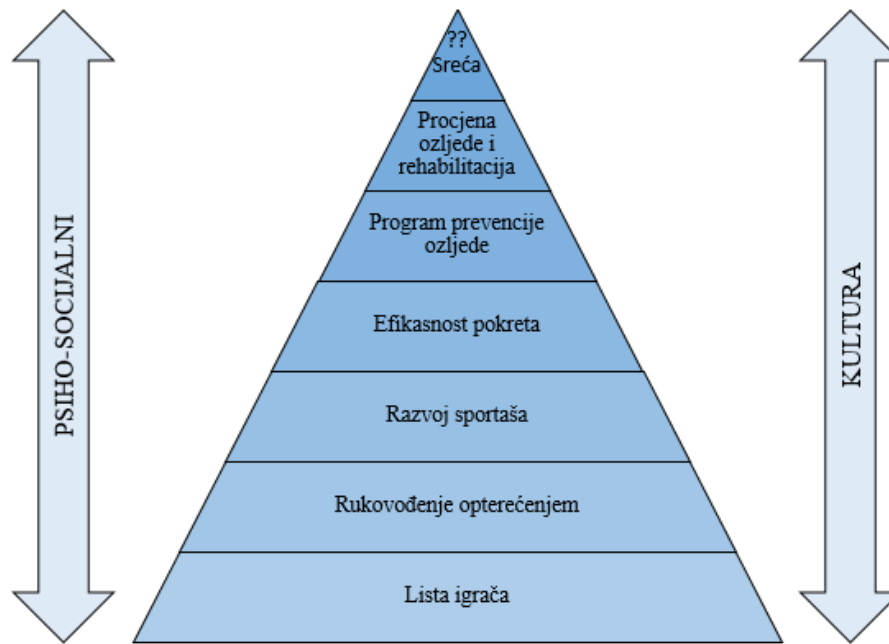
Što se tiče ozljede gležnja, u 48 % slučajeva radi se o ponovljenoj ozljedi što se podudara sa rezultatima od Cumpsa i suradnika (2007), gdje se u nešto malo više slučajeva (52,9 %) radi o ponovljenoj ozljedi gležnja. Dok McKay i suradnici (2001) govore da se među košarkašima u čak 73 % slučajeva radi o ponovljenoj ozljedi gležnja. To nam govori da ukoliko se ozljeda dogodi, potrebno je odraditi jako kvalitetnu rehabilitaciju i ne žuriti sa povratkom na teren kako bi smanjili rizik za ponovnu ozljedu.

Također smo pitali ispitanike što oni misle koji je razlog njihove ozljede i gotovo polovica (45 %) je kao razlog navelo umor i pretreniranost. Ako se pažljivo ne prate i ne doziraju trenažna opterećenja vrlo lako može doći do pretjeranog nakupljanja umora i posljedično do ozljede. Potrebno je pronaći idealni trenažni stimulus (eng. *sweet spot*) a to je onaj stimulus koji maksimizira sportašev potencijal koristeći prikladna trenažna opterećenja dok se limitiraju negativne posljedice treninga (ozljede, bolesti, umor i pretreniranost) (Gabbett, 2016).

Zanimljiv podatak je taj da nije zabilježena niti jedna ozljeda prednjih križnih ligamenata u košarkaša hrvatske premijer lige u sezoni 2017/2018. Uzevši u obzir veliku količinu skokova, doskoka i naglih promjena smjera kretanja u košarci taj podatak je pomalo iznenađujuć. No, gledajući rezultate šestogodišnje studije na NBA igračima Dietcha i suradnika (2006) vidimo da je samo 0,8 % igrača pretrpjelo ozljedu prednjih križnih ligamenata. Stoga, samo možemo nagađati je li se radilo o dobro odrađenim preventivskim programima među hrvatskim košarkašima ili o čistoj slučajnosti.

## **6.1 Smjernice za izradu preventivskih programa**

Kako bi se mogle izraditi kvalitetne smjernice za preventivske programe potrebno je znati koje intervencije više, a koje intervencije manje doprinose prevenciji ozljeda. Stoga je za potrebe ovoga istraživanja korištena Colesova piramida prevencije ozljeda (2018) koja je prikazana na Slici 17.



Slika 17. Piramida prevencije ozljeda (prilagođeno prema Coles, 2018)

Coles (2018) govori da ukoliko nemamo dobre temelje onda je smanjena vjerojatnost za postizanjem konstantnog i dugoročnog uspjeha. Piramida prevencije ozljeda sastoji se od sedam faktora koji su u međusobnom odnosu te se najbolji rezultati postižu ako razumijemo odnos između njih i ako ih primjenjujemo sveobuhvatno a ne zasebno.

Prva tri faktora su temelj i čine 90 % prevencije ozljeda prema autoru (Coles, 2018) pa ćemo zato njih detaljnije objasniti.

**Prvi faktor** je lista igrača sa kojom raspolažemo (eng. *list management*), odnosno popis igrača koji se mogu nositi sa natjecateljskim stresom i koji su prikladni našem stilu igre. Kako bi mogli sastaviti popis igrača moramo razumijeti tri stvari: zahtjeve našeg sporta, naše sportaše i ono što želimo postići. Tek kada to budemo dobro razumijeli imat ćemo kvalitetno odrađen prvi faktor u piramidi prevencija ozljeda.

**Drugi faktor** je rukovođenje opterećenjem (eng. *load monitoring/management*). Neovisno o igračevim fizičkim kvalitetama svaki od njih ima maksimalnu razinu opterećenja koju može tolerirati u svakom trenutku u vremenu. Ako ih se gurne preko te granice velika je vjerojatnost da će se ozljediti i baš zato je rukovođenje opterećenja jedan od osnovnih faktora prevencije ozljeda. Igrače je potrebno postepeno izlagati trenažnom stresu bez naglih porasta opterećenja sve dok se ne naviknu na razinu koja je iznad maksimuma koji se od njih traži na

natjecanju. Tu je zapravo jako važna komunikacija trenera i ostalog stručnog stožera kako bi se, ovisno o potrebama, na vrijeme moglo smanjiti ili povećati trenažno opterećenje.

**Treći faktor** je razvoj sportaša (eng. *athletic development*), a to je zapravo kondicijska priprema sportaša. Ovdje poboljšavamo sportaševe fizičke kvalitete koje zahtijeva naš sport. Autor navodi da oni pojedinci koji nisu dovoljno jaki ili nisu dovoljno kondicijski spremni da se nose sa zahtjevima sporta, kad tad će se ozljediti i autor naglašava da je važnija kondicijska priprema od obrasca pokreta.

**Četvrti faktor** je efikasnost pokreta (eng. *movement efficiency*) i tu se poboljšava tehnika kako bi se igrača naučilo da bude što je moguće efikasniji.

**Peti faktor** je program prevencije ozljeda (eng. *structured injury prevention programmes*). Ukoliko imamo dobar program kondicijske pripreme i efikasnost pokreta onda je veliki dio programa prevencije već pokriven.

**Šesti faktor** je procjena ozljede i rehabilitacija (eng. *injury assessment and rehabilitation*). Razlog zašto se ovaj faktor nalazi pri vrhu piramide je taj što je on bitan tek kada se ozljeda dogodi.

Zadnji, **sedmi faktor** u piramidi je sreća (eng. *luck*). Svi prethodni faktori i njihov napredak su pod našom kontrolom osim zadnjega koji htjeli mi to ili ne, ima svoju ulogu u prevenciji ozljeda. Kao što sam autor navodi, čak i u najboljem sustavu ozljede će se dogoditi, ali na nama je da njihovu količinu smanjimo na najmanju moguću mjeru.

## **6.2 Važnost rukovođenja opterećenjem**

Efikasni (djelotvorni) programi prevencije ozljeda pokušavaju optimizirati ravnotežu apliciranog i apsorbiranog stresa (McBain i sur., 2010).

Prvo trebamo shvatiti što nam zapravo omogućuje kontrolu ili rukovođenje opterećenjem (eng. *load management*). Ono nam omogućuje da sportaši postignu dovoljan trenažni stimulus, a da pritom minimiziramo negativne posljedice treninga (ozljede, pretreniranost) (Gabbett, 2016).

Gabbett (2018) govori kako je visoko trenažno opterećenje zaštitno protiv ozljeda ali samo ako se postepeno do njega dolazi bez naglih akutnih porasta (eng. *spikes*). Isto potvrđuju Hulin i

suradnici (2016) navodeći da visoka kronična trenažna opterećenja mogu smanjiti rizik od ozljeda tijekom kratkog vremena oporavka između utakmica ( $<7$  dana), ali povećanje u omjeru akutnog i kroničnog opterećenja (eng. *ACWR*) povezana su sa većim rizikom od ozljeda tijekom kraćih ( $<7$  dana) i dužih ( $\geq 7$  dana) vremena oporavka između utakmica.

Gabbett i suradnici (2016) govore da jednako kao što nisu dobra izrazito visoka opterećenja (eng. *overloading*) i njihov nagli porast u kratkom vremenskom periodu, jednako tako nije dobro imati ni preniska opterećenja (eng. *underloading*) jer tada može doći do podtreniranosti sportaša koja je također povezana sa povećanim rizikom od ozljeda. Kada je sportaš podtreniran, tada postaje ranjiv na akutna povećanja opterećenja.

Malone i suradnici (2019) ističu da jači i brži sportaši bolje podnose veća trenažna opterećenja i veća akutna povišenja od slabijih i sporijih sportaša te imaju manji rizik od ozljeda. Stoga, autori potiču trenere da razvijaju brzinu, jakost i sposobnost ponavljanih sprinteva (eng. *RSA*) kod svojih sportaša kako bi smanjili rizik od ozljede i unaprijedili sportaševe performanse.

Važnost rukovođenja opterećenjem ističu Caparros i suradnici (2018), navodeći da košarkaši koji imaju  $\leq 3$  deceleracija po utakmici i oni koji pretrče  $\leq 2$  km po utakmici (znači imaju manje trenažno opterećenje) imaju veći rizik od ozljede na utakmicama.

Weiss i suradnici (2017) na uzorku profesionalnih košarkaša došli su do rezultata kako se puno manje igrača ozlijedilo kada je omjer akutnog i kroničnog trenažnog opterećenja (eng. *ACWR – acute:chronic workload ratio*) bio  $1 - 1.49$  (36 %) nego kada je bio jako nizak  $\leq 0,5$  (54 %), nizak  $0,5 - 0,99$  (51 %) ili visok  $\geq 1,5$  (59 %). Stoga preporučaju da je održavanje trenažnog opterećenja između  $1 - 1,5$  optimalno za profesionalne košarkaše. No  $1,5$  (eng. *ACWR*) nije magičan broj i ne garantira da će se ozljeda dogoditi ako se opterećenje podigne iznad te granice.

Osim slijepog gledanja samo trenažnog opterećenja u obzir trebamo uzeti i posrednike (eng. *moderators*) između veze trenažnog opterećenja i ozljede: dob, trenažna dob, povijest treniranja, povijest ozljeda, brzina, jakost donjih ekstremiteta, aerobni kapacitet... Posrednici djeluju tako da ili povećavaju ili smanjuju rizik od ozljede pri određenom trenažnom opterećenju (npr. igrači sa manjom jakosti donjih ekstremiteta imaju veći rizik od ozljede nego igrači sa većom jakosti...) i oni su sport specifični (Gabbett 2018).

Idealno vrijeme za visoka trenažna opterećenja je pripremni period. Na taj ćemo način fizički pripremiti naše igrače za izazove koje nosi sezona, a i imat ćemo uvid koji se igrači najbolje nose sa fizički stresnim situacijama, što će nam pomoći u odabiru igrača za nadolazeću sezonu. Oni igrači koji nisu u stanju nositi se sa trenažnim opterećenjima u pripremnom periodu

vrlo vjerojatno neće moći tolerirati intenzitet natjecanja i umor koji donosi sezona (Gabbett 2016).

Važnost visokog trenažnog opterećenja u pripremnom periodu ističu Ekstrand i suradnici (2020). Oni su na uzorku od 44 profesionalna nogometna kluba došli do zaključka da veća količina treninga u pripremnom periodu rezultira manjom stopom ozljeda u sezoni. To nam treba biti dobar poticaj za opterećivanje naših sportaša u pripremnom periodu kako bi im smanjili rizik od ozljede u nadolazećoj sezoni.

Osim što visoka trenažna opterećenja utječu na stopu ozljeda u sportu, isto tako utječu i razni psihosocijalni faktori. Ivarsson i suradnici (2017) u meta analizi ističu kako je visoka razina negativnog životnog stresa i pojedinčev način odgovora na stres povezan sa rizikom od ozljeda. Sve psihosocijalne intervencije u ovom pregledu rezultirale su manjim brojem ozljeda u usporedbi sa kontrolnom grupom. Stoga potrebno je uključiti i psihosocijalne intervencije u preventivne programe kako bi se uspješno rukovodilo stresom sportaša i dodatno smanjio rizik od ozljede.

Sportaši koji su ujedno i studenti, osim trenažnog stresa izloženi su i akademskom stresu (psihosocijalni stres) koji dodatno utječe na učestalost ozljeda i bolesti (Hamlin i sur., 2019).

Li i suradnici (2017) naglašavaju važnost edukacije i liječenja sportaša sa simptomima depresije i anksioznosti u svrhu smanjenja rizika od ozljede i poboljšanja sveukupnog zdravlja. Sportaši koji su u pripremnom periodu imali simptome depresije i anksioznosti imali su značajno veći rizik od ozljede u nadolazećoj sezoni u usporedbi sa sportašima bez simptoma (RR = 2,1). Kao nuspojava akademskog stresa javljaju su promjene raspoloženja, manjak sna, lošija kvaliteta sna, manjak energije i ostalo. Zato je bitno to sve imati u vidu pri odabiru igrača, njegove minutaže za utakmicu i pri odabiru opterećenja na treningu da te iste igrače ne bi još dodatno opteretili i samim time im povećali rizik od ozljede.

### **6.3 Gležanj**

Pregledavajući literaturu možemo vidjeti da je košarka jedan od sportova sa najviše ozljeda gležnja što ujedno potvrđuju i rezultati ovoga istraživanja. Fong i suradnici (2007) u pregledu literature na temu ozljede gležnja govore kako u košarci one čine 15,9 % svih ozljeda, te da se velika većina odnosi na lateralna uganuća 77 %.

Što se tiče rizičnih faktora ozljede gležnja možemo ih podijeliti na unutrašnje i vanjske. Unutrašnji rizični faktori su: limitiran opseg pokreta dorzalne fleksije, smanjena propriocepcija i smanjena posturalna kontrola/ravnoteža. Vanjski rizični faktori su: karakteristike sporta, tip obuće, podloga, igračka pozicija (Vuurberg i sur., 2018). Pefanis i suradnici (2009) kao najvažnije rizične faktore ozljede gležnja ističu: sportaševa dob (stariji i mlađi sportaši su rizičniji), antropometrijske karakteristike (iznad i ispodprosječni BMI) i prijašnja ozljeda, dok se ostali rizični faktori trebaju još detaljnije istražiti (smanjena mišićna jakost, smanjena propriocepcija, deficit u ravnoteži, smanjeno mišićno vrijeme reakcije i posturalna odstupanja). Ako je sportaš ozlijedio gležanj, velika je vjerojatnost da će ga ponovno ozlijediti, te istraživanja govore da se ponovna ozljeda dogodi u rasponu od 3 % do 34 % slučajeva (Vuurberg i sur., 2018), u 11 % slučajeva (Tummala i sur., 2018), u 21 % slučajeva (Pefanis i sur., 2009). Učestalost ozljede gležnja je 41 % veća među igračima koji su u prošlosti ozlijedili gležanj u odnosu na one koji nisu (Herzog i sur., 2019). McKay i suradnici (2001) navode da su igrači sa poviješću ozljede gležnja skoro 5 puta podložniji ozljedi gležnja u odnosu na igrače koji ga nisu ozlijedili. Delahunt i suradnici (2019) navode da 40 % osoba razvije kroničnu nestabilnost gležnja unutar jedne godine od prvog uganuća gležnja. Kada se dogodi ponovna ozljeda gležnja, u 47 % slučajeva radi se o istome gležnju (Pefanis i sur., 2009). Ovisno o težini ozljede gležnja NBA igrači su sa terena izbivali od 5 do 37 dana (lakše ozljede u prosjeku 8 dana, teže ozljede u prosjeku 24 dana) (Herzog i sur., 2019).

Vuurberg i suradnici (2018) navode da ovisno o težini ozljede (istegnuće, djelomična ili potpuna ruptura ligamenata) vrijeme do povratka na teren varira od 2 do 8 tjedana, a u slučaju operacije čak i do 16 tjedana. S obzirom da se većina košarkaša prebrzo vraća na teren ne poštujući ove smjernice, nije začuđujuć podatak da se ponovna ozljeda gležnja događa u velikom broju slučajeva (68 % hrvatskih košarkaša). Uzevši u obzir da se 47,8 % naših košarkaša nakon ozljede gležnja vratilo na teren unutar 7 dana, nije začuđujuće da se u velikoj mjeri događaju ponovljene ozljede gležnja. Stoga, potrebno je poseban naglasak staviti na kvalitetnu rehabilitaciju bez žurbe s povratkom na teren s ciljem smanjenja rizika od ponovne ozljede.

Što se tiče preventivskih programa sa ciljem smanjenja incidencije ozljeda gležnja, literatura podupire proprioceptivni trening. Schiftan i suradnici (2015) u pregledu literature i meta analizi sa više od 3500 sudionika dolaze do zaključka kako je proprioceptivni trening djelotvoran u smanjenju incidencije ozljeda gležnja pogotovo kod sportaša sa povijesti ozljede gležnja (otprilike 13 sudionika sa povijesti ozljede gležnja treba se podvrgnuti proprioceptivnom treningu kako bi se prevenirala 1 buduća ozljeda gležnja). Cumps i suradnici (2007) također predlažu košarkašima proprioceptivni trening za prevenciju ozljeda gležnja. Košarkaši koji su dodatno uvrstili proprioceptivni trening u svoj raspored imali su incidenciju ozljeda gležnja od 1,19/1000 h izlaganja, a košarkaši koji su normalno nastavili trenirati imali su incidenciju od 3,54/1000 h izlaganja.

Longo i suradnici (2012) na profesionalnim košarkašima istražili su učinkovitost preventivskog programa FIFA 11+ koji je inače prvenstveno namijenjen nogometašima. Grupa koja je uvrstila FIFA 11+ program 3 – 4 puta tjedno imala je znatno manje ozljeda od grupe koja je nastavila normalno trenirati (0,95 u odnosu na 2,16/1000 h izloženosti). No, nije bilo statistički značajnih razlika u količini ozljeda koljena, gležnja i ozljeda prenaprezanja.

Stoga možemo zaključiti da je preventivski program FIFA 11+ efikasan u smanjenju ukupne stope ozljeda među profesionalnim košarkašima, ali potrebno je uvrstiti dodatne mjere za prevenciju ozljeda koljena, gležnja i ozljeda prenaprezanja.

Taylor i suradnici (2015) u pregledu literature i meta analizi naglašavaju učinkovitost preventivskih programa u košarci za smanjenje ozljeda donjih ekstremiteta. Brunner i suradnici (2019) u pregledu literature govore o efikasnosti multikomponentnih preventivskih programa za donje ekstremitete u timskim sportovima s naglaskom na trening jakosti i ravnoteže.

Riva i suradnici (2016) primjenjivali su proprioceptivni trening među profesionalnim košarkašima tokom 6 godina i došli su do zaključka kako proprioceptivni trening smanjuje rizik od uganuća gležnja za 81 %, bolova u donjem dijelu leđa za 78 % i uganuća koljena za 65 %. Kao jedno od obrazloženja navode kako je došlo do povećane jakosti peronealnih mišića čime je poboljšana zaštita protiv potencijalne inverzije stopala.

Rezultati pregleda literature i meta analize Burgera i suradnika (2018) govore kako nema razlike između korištenja proprioceptivnog i neuromuskularnog treninga (PNT) i korištenja bandaža (eng. *brace*) pri smanjenju ponovnih uganuća gležnja.

Dolazi se do zaključka kako su obje intervencije korisne pri smanjenju količine uganuća gležnja te se pravo na izbor intervencije treba prepustiti samim igračima ovisno o njihovim preferencijama.



Petersen i suradnici (2013) u pregledu literature preporučuju neuromuskularni trening u svrhu rehabilitacije nakon uganuća gležnja i za prevenciju budućih uganuća gležnja. Također, preporučuju korištenje bandaža (eng. *brace*) u svrhu prevencije uganuća gležnja. Korištenje bandaža i tzv. *taping* također preporučaju McKlay i suradnici (2001) i McGuine i suradnici (2011) kod igrača sa poviješću ozljede gležnja.

No nije koristan bilo kakav *taping*. Slevin i suradnici (2019) ističu kako tzv. *kinesiology taping* nema nikakav učinak na proučavane varijable tijekom iznenadne inverzije gležnja (maksimalna mišićna aktivnost, prosječna mišićna aktivnost i vrijeme mišićne latencije), dok je nošenje tenesica značajno povećalo sve varijable.

Što se tiče tipa obuće McKlay i suradnici (2001) navode kako su igrači koji nose tenisice sa zračnom tehnologijom (eng. *air cell shoes*) 4,3 puta podložniji ozljedi gležnja u odnosu na one igrače koji ih ne nose.

Kada je pitanje koristiti bandaže ili neuromuskularni trening s ciljem smanjenja ponovnih ozljeda gležnja, Janssen i suradnici (2014) preporučuju primjenu bandaža naspram neuromuskularnog treninga. Tijekom jednogodišnjeg praćenja 27 % ispitanika koji su primjenjivali neuromuskularni trening pretrpjelo je ponovnu ozljedu gležnja, 15 % koristeći bandaže, a 19 % koristeći kombinaciju bandaža i neuromuskularnog treninga.

Zanimljivo, niti jedna studija nije pronašla razliku u riziku od ozljeda između različitih dizajna tenesica, a visina tenesice ne igra bitnu ulogu u prevenciji ozljeda uganuća gležnja (Verhagen i Bay, 2010).

Kada je pitanje koristiti bandaže ili *taping*, Verhagen i Bay (2010) u pregledu literature govore da ostaje nepoznato, ali da je bandaža jeftinija opcija i da je jedino korisna u prevenciji ponovnih uganuća gležnja.

Stoga autori u svrhu prevencije predlažu kombinaciju vanjske potpore (bandaže ili *taping*) i neuromuskularni trening ističući kako je svaka od ovih intervencija zasebno povezana sa otprilike 50 % smanjenja rizika od ponovnog uganuća gležnja.

Prije slijepe primjene ranije navedenih intervencija potrebno je imati na umu da iako one pomažu u smanjenju učestalosti ozljeda gležnja, ne umanjuju ozbiljnost ozljede kada se ona dogodi. Također u obzir treba uzeti da je u većini istraživanja bila je prisutna mala razina surađivanja ispitanika što može voditi ka krivim rezultatima (ispitanici nisu bili dovoljno redoviti pri svojoj intervenciji, npr. nošenje bandaža i izvođenje neuromuskularnog treninga). Stoga, potrebno je svoje sportaše često podsjećati da izvršavaju svoje obaveze i učiniti treninge zanimljivima kako im ne bi dosadili.

Na temelju prikazanih istraživanja, mogu se formulirati sljedeće preporuke za preventivne programe treninga u košarci.

*Preporuke za preventivne programe u košarci:*

- korištenje vanjskih potpora (bandaže i taping), pogotovo kod sportaša sa poviješću ozljeda gležnja
- uvrstiti proprioceptivni trening i trening jakosti u preventivne programe
- edukacija sportaša o ozbiljnosti ozljede gležnja i važnosti preventivnih intervencija
- podsjetiti sportaše na redovitu primjenu intervencija
- učiniti treninge izazovnim i zabavnim kako sportašima ne bi dosadili
- ne žuriti sa povratkom na teren nakon ozljede zbog smanjenja rizika od ponovne ozljede
- pametno rukovođenje trenažnim opterećenjem
- treningom unaprijediti tehniku skoka, doskoka i promjene smjera kretanja
- uključiti psihosocijalne intervencije u preventivne programe.

#### **6.4 Ozljede prenaprezanja**

Ozljede prenaprezanja (eng. *overuse*) rezultat su fenomena mehaničkog umora koji je karakteriziran mikrooštećenjima kao odgovor na ponavljana opterećenja. Oštećenje služi kao stimulans za pregradnju i adaptaciju, ali bez dovoljno odmora i popravka ponavljanja opterećenja uzrokovat će nagomilavanje oštećenja što na kraju može voditi ka ozljedi (npr. istegnuće, ruptura, fraktura) (Edwards, 2018)

Cumps i suradnici (2007) kao najčešći anatomske lokalitete ozljede prenaprezanja kod košarkaša ističu koljeno (39,1 %) i leđa (16,1 %). Većina ozljeda prenaprezanja koljena (88,2 %) odnosi se na prednju koljenu bol.

Lauersen i suradnici (2014) u svom pregledu literature i meta analizi ističu kako istezanje nema djelotvoran učinak na smanjenje ozljeda, ali zato trening jakosti i proprioceptivni trening imaju. Ozljede prenaprezanja mogu biti smanjene za gotovo 50% sa primjenom adekvatnog treninga jakosti, a sve ozljede mogu se smanjiti na manje od 1/3.

U drugom istraživanju iz 2018. godine, Lauersen i suradnici pregledom literature i meta analizom o učinku treninga jakosti, naišli su na povezanost doziranja opterećenja i odgovora kada je u pitanju prevencija akutnih ozljeda i ozljeda prenaprezanja. Povećanje tjednog volumena treninga jakosti za 10 % povezano je sa smanjenjem rizika od ozljeda za otprilike 13 %. Došli su do zaključka kako je trening jakosti povezan sa smanjenjem rizika od ozljeda za više od 50 %. Iako nam definicije jasno govore koja je razlika između akutne ozljede i ozljede prenaprezanja, svejedno može doći do pogreške pri prikupljanju podataka. Primjerice, sportaš je zadobio frakturu pete metatarzalne kosti i na temelju toga on misli da se radi o akutnoj ozljedi, no zapravo se radi o ozljedi prenaprezanja. Stres frakture (prijelomi zamora) uzrokovane su abnormalnim i ponavljanim opterećivanjem kosti koja uzrokuje mikrooštećenja i posljedično frakturu (Saunier i sur., 2017).

Stoga ćemo ovdje pružiti smjernice za najčešće ozljede prenaprezanja utvrđene ovim istraživanjem: patelarna tendinopatija, puknuće pete metatarzalne kosti (stres fraktura), bol u donjem dijelu leđa, plantarna faciopatija i ahilova tendinopatija.

#### **Stres fraktura:**

Stres frakture su često prisutne u sportovima koji zahtijevaju brzu, visokointenzivnu aktivnost s velikim brojem skokova i trčanja kao što je košarka (Jones i sur., 2002).

Khan i suradnici (2018) ukazuju koliko je ozbiljna stres fraktura pete metatarzalne kosti kod košarkaša s podatkom da se čak 42,9 % igrača ne vraća profesionalnom sportu, a oni koji se vrte ne igraju na istom nivou kao prije. Također ističu da se bolje pokazala operacija nego

konzervativna metoda. Multidisciplinarni pristup od strane trenerskog i medicinskog osoblja je neophodan kako bi se na vrijeme dijagnosticirao prijelom zamora i time smanjila odsutnost igrača sa terena. Ako se rano dijagnosticira, progresivno rukovođenje opterećenjem sa dodatnim konzervativnim mjerama (mekana obuća, ulošci za stopala i suplementacija vitaminom D i kalcijem) može prevenirati napredak prijeloma zamora (Baltes i sur., 2019).

Zanimljivo je istraživanje Aharona i suradnika (2008) na temu stres fraktura u izraelskih vojnika, u kojem su autori došli do zaključka kako su intervencije od minimalno 6 h sna po noći i smanjenje cjelokupnog marširanja i trčanja, smanjile učestalost stres fraktura za 62 %.

Nadovezujući se na važnost sna u sportu potrebno je istaknuti rezultate sljedećih istraživanja. Gao i sur. (2019) u pregledu literature i meta analizi također naglašavaju važnost sna kada je u pitanju smanjenje učestalosti ozljeda. Kronični manjak sna (< 8 h) je povezan sa 58 % većom vjerojatnosti od ozljede kod sportaša adolescenata. Jednako tako Afolalu i suradnici (2018) govore da ja manja kvaliteta i trajanje sna povezana sa otprilike 3 puta većim rizikom od razvijanja bolnih stanja. Studenti košarkaši pokazali su poboljšanja u specifičnim mjerama košarkaške izvedbe (preciznost šuteva, vrijeme sprinta, vrijeme reakcije...) i bolje sveukupno tjelesno i mentalno blagostanje kada su počeli više spavati noću (u prosjeku 110 min više) (Mah i sur., 2011). Von Rosen i suradnici (2017) u svom radu ističu kako povećanje trenažnog opterećenja, intenziteta i istovremeno smanjenje volumena spavanja rezultira većim rizikom od ozljede kod vrhunskih sportaša adolescenata u usporedbi bez promjena u navedenim varijablama.

Ovi podaci nam jasno pokazuje kako vrlo jednostavne i lako primjenjive intervencije mogu imati veliki utjecaj na smanjenje učestalosti ozljeda i poboljšanu izvedbe sportaša.

### **Sportska specijalizacija:**

Postoje mnoga istraživanja koja su proučavala povezanost između rane sportske specijalizacije i rizika od ozljeda.

Sportaši sa višom razinom specijalizacije imaju 81 % veći rizik od ozljeda prenaprezanja u usporedbi sa nižom razinom specijalizacije i 18 % u usporedbi sa srednjom razinom specijalizacije. Srednja razina specijalizacija povezana je sa 39 % većim rizikom od ozljede u usporedbi sa niskom razinom specijalizacije (Bell i sur., 2018). Ti nam rezultati govore o postepenom povećanju rizika od ozljeda sa povećanjem razine sportske specijalizacije. Ahlquist i suradnici (2020) ispitujući studente sportaše došli su do zaključka kako su rana sportska specijalizacija (> 8 mjeseci u godini posvećeno jednom sportu prije 14. godine) i visoki volumen treninga (> 28 h tjedno) povezani sa većim rizikom od ozljeda. No, uzevši u obzir da

je rana sportska specijalizacija povezana i sa većom stopom stipendija na fakultetu, autori preporučuju da odluku moraju donijeti sportaševi roditelji i on sam. Myer i suradnici (2015) preporučuju da se mlade potiče na slobodne i nestrukturalne igre kako bi unaprijedili razvoj motoričkih vještina tijekom odrastanja, što može rezultirati smanjenim rizikom od ozljeda tijekom adolescencije.

Kao što su ukazali Gabbett i sur. (2016), visoka trenažna opterećenja sama po sebi ne uzrokuju sportske ozljede već je pravi problem način na koji do njih dođemo. Kao jedan od razloga nastanka ozljeda prenaprezanja autori navode greške u trenažnom opterećenju. Ako se trening previše fokusira na prosječne natjecateljske zahtjeve, to će rezultirati nespremnošću za najzahtjevnije dijelove natjecanja čime se povećava rizik od ozljede u tim uvjetima.

### **Bol u donjem dijelu leđa:**

Trompeter i sur. (2017) u pregledu literature ističu kako povećana tjelesna aktivnost može djelovati preventivski i potencijalno kao rizični faktor za razvoj bolova u leđima. Istraživanja ukazuju da povezanost između razine tjelesne aktivnosti i bolova u donjem dijelu leđa prate tzv. U krivulju, gdje je i premalo i previše tjelesne aktivnosti štetno za zdravlje kralježnice. Količina napora na leđima ovisi o trajanju, intenzitetu i frekvenciji treninga, tipu sporta, nivou natjecanja i trenažnim razdobljima tijekom godine.

No, još uvijek nedostaju dokazi o optimalnoj povezanosti doze – odgovora. Potencijalni rizični faktori su opterećenje na kralježnicu (sport specifična opterećenja), antropometrijske karakteristike (nije moguće odrediti jesu li one odgovorene za bol ili sport specifična opterećenja) i prethodna ozljeda.

Jedna od zabluda je kako su stabilizacijske vježbe najučinkovitije rješenje za bol u donjem dijelu leđa. No, Smith i suradnici (2014) u pregledu literature i meta analizi na tu temu ističu kako stabilizacijske vježbe dugoročno gledajući nisu efikasnije od bilo kojeg drugog aktivnog oblika vježbanja. Huang i suradnici (2019) u pregledu literature i meta analizi naglašavaju važnost vježbanja i edukacije u prevenciji ponovnih epizoda bolova u donjem dijelu leđa i izostajanju s posla povezano sa bolovima u donjem dijelu leđa. Stoga, možemo zaključiti da je najbolja vježba ona koju će sportaš napraviti i koje se se dugoročno moći pridržavati.

### **Tendinopatija:**

Kada je u pitanju tendinopatija donjih ekstremiteta bol je zapravo zaštita zato što uzrokuje rasterećenje tetive te je takvu tetivu potrebno postepeno izlagati sve većem stresu. Odmor se ne preporučuje kao tretman zato što smanjuje toleranciju na opterećenje, a potpuni odmor smanjuje

krutost tetive unutar 2 tjedna. Progresivni program koji uključuje vježbe jačanja mišića, pliometrijske vježbe i vježbe izdržljivosti ispravno će opteretiti tetivu i dat će najbolje dugoročne rezultate (Cook, 2018). Među glavnim rizičnim faktorima tendinopatije je nagla promjena u određenoj aktivnosti, a to se odnosi na aktivnosti koje zahtijevaju od tetive da pohrane energiju (npr. hodanje, trčanje, skakanje) i opterećenja koja pritišću tetivu.

Neki ljudi imaju predispozicije za pojavu tendinopatije radi biomehaničkih (npr. slab mišićni kapacitet ili izdržljivost) ili unutarnjih faktora (npr. dob, menopauza, povišen kolesterol, povećana osjetljivost na bol...) te oni mogu razviti tendinopatiju i s blagom promjenom aktivnosti.

Najučinkovitiji tretman za tendinopatiju je vježbanje (Malliaras, 9 tendinopathy truts you must know). To potvrđuju rezultati Challoumasa i suradnika (2019), koji u svojoj meta analizi ističu da u različitim tendinopatijama operacija nije superiornija od lažne operacije kratkoročno i dugoročno u vidu boli, funkcije i kvalitete života. Stoga, preporučuju operaciju kao izbor samo kada opterećivanje tetive utemeljeno na znanstvenim dokazima nije pomoglo tijekom 12 mjeseci. Tetive se trebaju progresivno opteretiti kako bi mogle razviti veću toleranciju na opterećenje. Kratkoročno je potrebno smanjiti opterećenje i kako napredujemo postepeno ga podizati. Tendinopatija se ne poboljšava sa odmorom, bol će se možda smiriti ali povratak aktivnostima je često bolan zato što odmor ne može povećati toleranciju tetive na opterećenje (Malliaras, 9 tendinopathy truts you must know).

Coupe i suradnici (2015) ističu kako nema čvrstih dokaza koji potvrđuju tvrdnje da su ekscentrične vježbe efikasnije od koncentričnih ili bilo kojeg drugog oblika opterećivanja za patelarnu tendinopatiju. Iste rezultate su dobili Silbernagel i suradnici (2019) potičući stručnjake na propisivanje različitih progresivnih vježba jačanja u skladu sa trenutnim znanstvenim dokazima. Bohm i suradnici (2015) u pregledu literature ahilove i patelarne tendinopatije došli su do zaključka da su velika opterećenja (intenzitet mišićne kontrakcije) i duge intervencije (> 12 tjedana) pogodnije za tetivne adaptacije, dok se vrsta mišićne kontrakcije čini neznčajna.

Rathleff i suradnici (2014) za plantarnu faciopatiju predlažu teški i spori trening sa otporom koji je rezultirao bržem smanjenju boli i poboljšanju funkcije u usporedbi sa istežanjem.

Riel i suradnici (2019) za plantarnu fasciopatiju također preporučuju teški i spori trening sa otporom u rasponu od 8 – 12 RM (eng. *repetition maximum*).

Postoje zablude kako postoji točan i pogrešan način trčanja tj. kontakta stopala s podlogom tijekom trčanja. Pa tako često možemo čuti kako je potrebno trčati preko prstiju stopala kako bi

bili učinkovitiji i smanjili rizik od ozljede donjih ekstremiteta. No, Anderson i suradnici (2020) u pregledu literature i meta analizi nisu pronašli povezanost između obrasca koraka i rizika od ozljeda. Trčanje preko prstiju i sredine stopala (eng. *non-rearfoot strike*) smanjuje opterećenje na koljeno, ali povećava opterećenje na mišiće lista i ahilovu tetivu. Do sličnih rezultata dolaze Morris i suradnici (2019), navodeći da je stopa ozljeda bili slična između oba stila trčanja te da je trčanje preko peta (eng. *rear foot strike*) imalo 6 puta veći rizik od ozljede koljena nego trčanje preko prednjeg dijela stopala (eng. *non-rear foot strike*) koje je imalo veću količinu ozljeda gležnja i stopala. Stoga možemo zaključiti da sama tehnika trčanja nema značajan utjecaj na stopu ozljeda te da je pametnije to vrijeme potrošiti na one intervencije koje imaju veći učinak na stopu ozljeda.

Kada je riječ o rehabilitaciji tendinopatije postavlja se važno pitanje kada je sportaš spreman za povratak na teren.

Cook (2015) daje na odgovor na to pitanje ističući da je ozljeđeno tkivo u svom punom kapacitetu kada je sportaš sposoban izvesti funkcionalne pokrete pri onom volumenu i frekvenciji koja se od njega traži na terenu bez pogoršavanja simptoma ili ponovnog ozljeđivanja tkiva. Isti koncept može se primjeniti i na druge tipove ozljeda. Stoga ozljeđenog sportaša prije povratka na teren potrebno je izložiti onim zahtjevima koji se od njega očekuju i tek kada je sposoban ispuniti te zahtjeve onda je spreman za povratak na teren.

### **Mišićna istegnuća:**

Pošto su istegnuća/puknuća mišića (25 %) drugi najčešći tip ozljede u ovome istraživanju, potrebno je naglasiti važne rezultate sljedećih istraživanja. Rani početak rehabilitacije (2 dana nakon ozljede) skraćuje povratak na teren za 3 tjedna bez povećanja rizika od ponovne ozljede u usporedbi s kasnim početkom rehabilitacije (9 dana nakon ozljede) kod akutnih ozljeda mišića lista i bedra (Bayer i sur., 2017).

Orchard i suradnici (2020) ističu da je prethodna ozljeda najveći rizični faktor za mišićna istegnuća i rizik je prisutan čak i 15 tjedana nakon povratka na teren. Stoga je izuzetno važan rani početak rehabilitacije i nastaviti sa jačanjem ozlijeđenog mišića čak i nakon povratka na teren.

Na temelju prikazanih istraživanja mogu se formulirati sljedeće dodatne preporuke za prevenciju ozljeda u košarci.

### *Preporuke:*

- u preventivne programe uvrstiti proprioceptivni trening i trening jakosti sa naglaskom na trening jakosti
- educirati sportaše o važnosti preventivnih programa, sna i rukovođenju opterećenja za smanjenje rizika od ozljeda
- moramo biti svjesni povezanosti rane sportske specijalizacije i rizika od ozljeda
- u liječenju i prevenciji tendinopatije naglasak staviti na teški i spori trening jakosti neovisno o tipu mišićne kontrakcije i na rukovođenju opterećenja
- u liječenju i prevenciji bolova u donjem dijelu leđa naglasak staviti na aktivan oblik vježbanja kojeg će se sportaš moći pridržavati, edukaciju i na rukovođenju opterećenja
- u prevenciji stres fraktura naglasak staviti na rukovođenju opterećenja i količini sna. S obzirom da je rehabilitacija izrazito teška, važan je multidisciplinarni pristup u ranom dijagnosticiranju i prevenciji.



## **7 ZAKLJUČAK**

Iako je područje ozljeda profesionalnih košarkaša tema brojnih istraživanja u svijetu, u Hrvatskoj još uvijek nisu dovoljno prisutan predmet znanstvenih istraživanja. Stoga su se ovim su istraživanjem analizirale ozljede u Hrvatskoj Premijer ligi. Na temelju dobivenih podataka autor je imao namjeru prikazati trenerima i ostalim članovima stručnog stožera koje su to najčešće ozljede, njihova ozbiljnost i mogući načini njihove prevencije. Potvrdili su se rezultati ostalih istraživanja da su donji ekstremiteti, s naglaskom na gležanju, daleko najčešće ozljeđeni anatomski dio tijela. Najveći broj ozljeda dogodio se na treningu tijekom natjecateljskog perioda i najčešće se radilo o mišićnim i ligamentarnim ozljedama. Istraživanje je pokazalo da se među najboljim klubovima događa najmanji broj ozljeda, što može uputiti na kvalitetan rad preventivskih programa i kvalitetno rukovođenje opterećenjem. Podatak na koji treba obratiti posebnu pažnju je taj da se u velikoj mjeri radi o ponovljenoj ozljedi, a pogotovo kada je u pitanju ozljeda gležnja. To nam govori o važnosti kvalitetne rehabilitacije i kontrole, odnosno adekvatnog doziranja opterećenja. Kada je, pak, u pitanju prevencija, osobit naglasak treba staviti na trening jakosti i neuromuskularni trening, a bilo bi poželjno uključiti i psihosocijalne intervencije. Glavno ograničenje ovoga rada leži u činjenici da je retrospektivnog karaktera, odnosno da su se igrači trebali prisjetiti podataka o ozljedama prethodne sezone te su time bili izloženi greški prisjećanja. Još jedno ograničenje jest to što su igrači sami ispunjavali anketni upitnik te zbog mogućeg nepoznavanja stručnih pojmova (npr. liječnička dijagnoza...) na određena pitanja ili nisu ili su potencijalno pogrešno odgovorili. Stoga, u budućim bi istraživanjima bilo poželjno napraviti istraživanje prospektivnog karaktera i ispunjavanje anketnog upitnika prepustiti klubskom liječniku. Također, bilo bi zanimljivo testirati teze ostalih istraživanja o povezanosti trenažnog opterećenja, količine sna i razine fizičke pripremljenosti sa rizikom o ozljeda. Naravno, bilo bi zanimljivo i pratiti ispitanike kroz duži vremenski period (npr. više sezona). Zajednički cilj ranije navedenih preporuka u ovome radu je smanjenje broja novih ozljeda, ponovljenih ozljeda, osiguravanje dugoročne sportske karijere košarkaša i podizanje svijesti o važnosti preventivskih programa.

## 8 LITERATURA

- Afolalu, E. F., Ramlee, F. & Tang, N. K. Y. (2018). Effects of sleep changes on pain-related health outcomes in the general population: A systematic review of longitudinal studies with exploratory meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*, 39, 82-97. doi: 10.1016/j.smr.2017.08.001
- Ahlquist, S., Cash, B. M. & Hame, S. L. (2020). Associations of early sport specialization and high training volume with injury rates in national collegiate athletic association division I athletes. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 8 (3), 2325967120906825. doi: 10.1177/2325967120906825.
- Anderson, L. M., Bonanno, D. R. & Barton, C. J. (2020). What are the benefits and risks associated with changing foot strike pattern during running? A systematic review and meta-analysis of injury, running economy and biomechanics. *Sports Medicine*, 50 (5), 885-917. doi: 10.1007/s40279-019-01238-y.
- Andreoli, C. V., Chiaramonti, B. C., Biruel, E., de Castro Pochini, A., Ejnisman, B., & Cohen, M. (2018). Epidemiology of sports injuries in basketball: integrative systematic review. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 4 (1), e000468. doi: 10.1136/bmjsem-2018-000468.
- Baltes, T., Alsenoy, K. V. & Dhooghe, P. (2019). Clinical approach to common foot and ankle stress fractures in athletics. *Aspetar Sports Medicine Journal*, 280-284. Dostupno na: <https://www.aspetar.com/journal/viewarticle.aspx?id=464#.XtlGmznrIU>.
- Bayer, M. L., Magnusson, S. P., Kjaer, M. & Tendon Research Group Bispebjerg (2017). Early versus delayed rehabilitation after acute muscle injury. *The New England Journal of Medicine*, 377 (13), 1300-1301. doi: 10.1056/NEJMc1708134
- Bell, D. R., Post, E. G., Biese, K., Bay, C. & McLeod, T. V. (2018). Sport specialization and risk of overuse injuries: a systematic review with meta-analysis. *The Journal of Pediatrics*, 142 (3), e20180657. doi: 10.1542/peds.2018-0657.

- Bigoni, M. Gaddi, D. & Piatti M. (2016). Basketball: Epidemiology and Injury mechanism. *Arthroscopy and Sport Injuries*, 33-39. doi: 10.1007/978-3-319-14815-1\_5
- Bohm, S., Mersmann, F. & Arampatzis, A. (2015). Human tendon adaptation in response to mechanical loading: a systematic review and meta-analysis of exercise intervention studies on healthy adults. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 1 (1), 7. doi: 10.1186/s40798-015-0009-9.
- Bove, T., Rodas, G., Pedret, C., Esparza, F. & Casals, M. (2019). Analysis of the injuries of a professional basketball team during 22 seasons attended by the same physiotherapist. *Apunts Sports Medicine*, 54 (204), 139-147. doi: 10.1016/j.apunts.2019.07.006.
- Brunner, R., Friesenbichler, B., Casartelli, N. C., Bizzini, M., Maffiuletti, N. A. & Niedermann, K. (2019). Effectiveness of multi component lower extremity injury prevention programmes in team-sport athletes: an umbrella review. *British Journal of Sports Medicine*, 53 (5), 282-288. doi: 10.1136/bjsports-2017-098944
- Burger, M., Dreyer, D., Fisehre, R. L., Foot, D., Oconnor, D. H., Galante, M. & Zalgaonkir, S. (2018). The effectiveness of proprioceptive and neuromuscular training compared to bracing in reducing the recurrence rate of ankle sprains in athletes: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 31 (2), 221-229. doi: 10.3233/BMR-170804.
- Cantwell, J. D. (2004). The physician who invented basketball. *The American Journal of Cardiology*, 93 (8), 1075-1077. doi: 10.1016/j.amjcard.2003.12.068
- Caparros, T., Casals, M., Solana, A. & Peña J. (2018). Low External Workloads Are Related to Higher Injury Risk in Professional Male Basketball Games. *Journal of Sports Science and Medicine*, 17 (2), 289-297. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5950746/>.
- Challoumas, D., Clifford, C., Kirwan, P. & Millar, N. L. (2019). How does surgery compare to sham surgery or physiotherapy as a treatment for tendinopathy? A systematic review of

- randomised trials. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 5 (1), e000528. doi: 10.1136/bmjsem-2019-000528.
- Coles, P. A. (2018). An injury prevention pyramid for elite sports teams. *British Journal of Sports Medicine*, 52 (15), 1008-1010. doi: 10.1136/bjsports-2016-096697.
- Cook, J. L. & Docking, S. I. (2018). "Rehabilitation will increase the 'capacity' of your ...insert musculoskeletal tissue here...." Defining 'tissue capacity': a core concept for clinicians. *British Journal of Sports Medicine*, 49 (23), 1484-1485. Dostupno na: <https://bjsm.bmj.com/content/49/23/1484.info>.
- Cook, J. L. (2018). Ten treatments to avoid in patients with lower limb tendon pain. *British Journal of Sports Medicine*, 52(14), 1-2. doi: 10.1136/bjsports-2018-099045
- Coupe, C., Svensson, R. B., Silbernagel, K. G., Langberg, H. & Magnusson, S. P. (2015). Eccentric or concentric exercises for treatment of tendinopathies? *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 45 (11), 853-63. doi: 10.2519/jospt.2015.5910.
- Cumps, E., Verhagen, E. & Meeusen R. (2007). Prospective Epidemiological Study of Basketball Injuries During One Competitive Season: Ankle Sprains and Overuse Knee Injuries. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6 (2), 204-211. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3786241/>.
- Cumps, E., Verhagen, E. & Meeusen, R. (2007). Efficacy of a sport specific balance training programme on the incidence of ankle sprain in basketball. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6 (2), 204-211. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3786242/>.
- Deitch, J. R., Starkey, C., Walters, S. L., & Moseley, J. B. (2006). Injury risk in professional basketball players: a comparison of Women's National Basketball Association and National Basketball Association athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 34 (7), 1077-1083. doi: 10.1177/0363546505285383.

- Delahunt, E., Bleakey, C. M., Bossard, D. S., Caulfield, B. M., Docherty, C. L., Doherty, C., Fourchet, F., Fong, D. T. P., Hertel, J., Hiller, C. E., Kaminski, T. W., McKeon, P. O., Refshauge, K. M., Remus, A., Verhagen, E. A., Vicenzino, B. T., Wikstrom, E. A. & Gribble, P. A. (2019) International ankle consortium rehabilitation-oriented assessment. *British Journal of Sports Medicine*, 53 (19), 1248-1249. doi: 10.1136/bjsports-2018-099935.
- Doyle, T. L. A., Schilaty, N. D., Webster, K. E. & Hewett, T. E. (2019). Time of Season and Game Segment Is Not Related to Likelihood of Lower-Limb Injuries: A Meta-Analysis. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 00, 1-9. doi: 10.1097/JSM.0000000000000752.
- Drakos, M. C., Domb, B., Starkey, C., Callahan, L., & Allen, A. A. (2010). Injury in the National Basketball Association: A 17-year overview. *Sports Health*, 2 (4), 284-290. doi: 10.1177/1941738109357303.
- Edwards, W. B. (2018). Modeling overuse injuries in sports as a mechanical fatigue phenomenon. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 46 (4), 224-231. doi: 10.1249/JES.0000000000000163.
- Ekstrand, J., Spreco, A., Windt, J. & Khan, K. M. (2020). Are Elite Soccer Teams' Preseason Training Sessions Associated With Fewer In-Season Injuries? A 15-Year Analysis From the Union of European Football Associations (UEFA) Elite Club Injury Study. *The American Journal of Sports Medicine*, 48 (3), 723-729. doi:10.1177/0363546519899359.
- FIBA Presentation (2014). Dostupno na: <https://www.fiba.basketball/presentation> (Pristupljeno 28.04.2020).
- Finch, C. (2006). A new framework for research leading to sports injury prevention. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9(1-2), 3-9. doi: 10.1016/j.jsams.2006.02.009
- Finestone, A. & Milgrom, C. (2008). How stress fracture incidence was lowered in the Israeli army: A 25-yr struggle. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40(11), S623-9. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181892dc2.

- Fong, D. T. P., Hong, Y., Chan, L. K., Yung, P. S. H. & Chan, K. M. (2007). A Systematic Review on Ankle Injury and Ankle Sprain in Sports. *Sports Medicine*, 37 (1), 73-94. doi: 10.2165/00007256-200737010-00006.
- Fuller, C. W., Ekstrand, J., Junge, A., Andersen, T. E., Bahr, R., Dvorak, J., ... & Meeuwisse, W. H. (2006). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 16(2), 83-92. doi: 10.1097/00042752-200603000-00003
- Fulton, J., Wright, K., Kelly, M., Zebrosky, B., Zanis, M., Drvol, C. & Butler R. (2014). Injury risk is altered by previous injury: a systematic review of the literature and presentation of causative neuromuscular factors. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9 (5), 583-95. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4196323/>
- Gabbett, T. J. (2016). The Training-Injury Prevention Paradox: Should Athletes Be Training Smarter and Harder? *British Journal of Sports Medicine*, 50 (5), 273-80. doi: 10.1136/bjsports-2015-095788.
- Gabbett, T. J., Hulin, B. T. & Blanch, P. D. (2016). High training workloads alone do not cause sports injuries: how you get there is the real issue. *British Journal of Sports Medicine*, 50(17), 1017-8. doi: 10.1136/bjsports-2015-095567.
- Gabbett, T. J., Kennelly, S., Sheehan, J., Hawkins, R., Milsom, J., King, E., Whiteley, R. & Ekstrand, J. (2016). If Overuse Injury Is a „Training Load Error“, Should Undertraining Be Viewed the Same Way? *British Journal of Sports Medicine*, 50 (17), 1017-8. doi: 10.1136/bjsports-2016-096308.
- Gao, B., Dwivedi S., Milewski M. D., Cruz A. I. (2019). Chronic lack of sleep is associated with increased sports injury in adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 7 (3), 2325967119S00132. doi: 10.1177/2325967119S00132

- Hägglund, M., Waldén, M., Magnusson, H., Kristenson, K., Bengtsson, H. & Ekstrand, J. (2013). Injuries Affect Team Performance Negatively in Professional Football: An 11-year Follow-Up of the UEFA Champions League Injury Study. *British Journal of Sports Medicine*, 47 (12), 738-42. doi: 10.1136/bjsports-2013-092215.
- Hamlin, M. J., Wilkes, D., Elliot, C. A., Lizamore, C. A. & Kathiravel, Y. (2019). Monitoring training loads and perceived stress in young elite university athletes. *Frontiers in Physiology*, (10) 34, 1-12. doi: 10.3389/fphys.2019.00034.
- Herzog, M. M., Mack, C. D., Dreyer, N. A., Wikstrom, E. A., Padua, D. A., Kocher, M. S., DiFiori, J. P. & Marshall, S. W. (2019). Ankle Sprains in the National Basketball Association, 2013-2014 Through 2016-2017. *American Journal of Sports Medicine*, 47 (11), 2651-2658. doi: 10.1177/0363546519864678.
- Hulin, B. T., Gabbett, T. J., Caputi, P., Lawson, D. W. & Sampson, J. A. (2016). Low chronic workload and the acute:chronic workload ratio are more predictive of injury than between-match recovery time: a two-season prospective cohort study in elite rugby league players. *British Journal of Sports Medicine*, 0, 1-5. doi: 10.1136/bjsports-2015-095364
- Ivarsson, A., Johnson, U., Andersen, M. B., Tranaeus, U., Stenling, A. & Lindwall, M. (2017). Psychosocial factors and sport injuries: meta-analyses for prediction and prevention. *Sports Medicine*, 47 (2), 353-365. doi: 10.1007/s40279-016-0578-x
- Janssen, K.W., Mechelen, W. & Verhagen, E. A. L. M. (2014). Bracing superior to neuromuscular training for the prevention of self-reported recurrent ankle sprains: a three-arm randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*, 48 (16), 1235-9. doi: 10.1136/bjsports-2013-092947.
- Jones, B. H., Thacker, S. B., Gilchrist, J., Kimsey Jr, C. D., & Sosin, D. M. . (2002). Prevention of lower extremity stress fractures in athletes and soldiers: a systematic review. *Epidemiologic Reviews*, 24 (2), 228-247. doi: 10.1093/epirev/mxf011

- Junge, A., Engebretsen, L., Alonso, J. M., Renström, P., Mountjoy, M., Aubry, M., & Dvorak, J. (2008). Injury surveillance in multi-sport events: the International Olympic Committee approach. *British Journal of Sports Medicine*, 42 (6), 413-421. doi: 10.1136/bjism.2008.046631
- Khan, M., Madden, K., Burrus, M. T., Rogowski, J. P., Stotts, J., Samani, M. J., Sikka, R. & Bedi A. (2018). Epidemiology and impact on performance of lower extremity stress injuries in professional basketball players. *Sports Health*, 10 (2), 169-174. doi: 10.1177/1941738117738988
- Lauersen, J. B., Andersen, T. E. & Andersen, L. B. (2018). Strength training as superior, dose-dependent and safe prevention of acute and overuse sports injuries: a systematic review, qualitative analysis and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 52 (24), 1557-1563. doi: 10.1136/bjsports-2018-099078.
- Lauersen, J. B., Bertelsen, D. M. & Andersen, L. B. (2014). The effectiveness of exercise interventions to prevent sport injuries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *British Journal of Sports Medicine*, 48(11), 871-7. doi: 10.1136/bjsports-2013-092538.
- Li, H., Moreland, J. J., Peek-Asa, C. & Yang, J. (2017). Preseason anxiety and depressive symptoms and prospective injury risk in collegiate athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 45 (9), 2148-2155. doi: 10.1177/0363546517702847
- Longo, U. G., Loppini, M., Berton, A., Marinozzi, A., Maffulli, N. & Denaro, V. (2012). The FIFA 11+ Program Is Effective in Preventing Injuries in Elite Male Basketball Players: A Cluster Randomized Controlled Trial. *The American Journal of Sports Medicine*, 40 (5), 996-1005. doi: 10.1177/0363546512438761
- Mah, C. D., Mah, K. E., Kezirian, E. J. & Dement, W. C. (2011). The effects of sleep extension on the athletic performance of collegiate basketball players. *Sleep*, 34 (7), 943-50. doi: 10.5665/SLEEP.1132



- Makovicka, J. L., Deckey, D. G., Patel, K. A., Hassebrock, J. D., Chung, A. S., Tummala S. V., Hydrick, T. C., Pena, A. & Chhabra A. (2019). Epidemiology of Lumbar Spine Injuries in Men's and Women's National Collegiate Athletic Association Basketball Athletes. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 7 (10), 2325967119879104. doi: 10.1177/2325967119879104.
- Malliaras, P. (2017) 9 Tendinopathy truths you must know. Dostupno na: <https://www.physio-network.com/9-tendinopathy-truths-you-must-know/> (pristupljeno: 1.5.2020).
- Malone, S., Hughes, B., Doran, D. A., Collins, K. & Gabbett, T. J. (2019). Can the workload-injury relationship be moderated by improved strength, speed and repeated-sprint qualities? *Journal of Science and Medicine in Sport*, 22 (1), 29-34. doi: 10.1016/j.jsams.2018.01.010
- McBain, K., Shrier, I., Shultz, R., Meeuwisse, W. H., Klugl, M., Garza, D. & Matheson, G. O. (2012). Prevention of sport injury I: A systematic review of applied biomechanics and physiology outcomes research. *British Journal of Sports Medicine*, 46(3), 169-73. doi: 10.1136/bjism.2010.080929.
- McGuine, T. A., Brooks, A. & Hetzel, S. (2011). The effect of lace-up ankle braces on injury rates in high school basketball players. *The American Journal of Sports Medicine*, 39 (9), 1840-8. doi: 10.1177/0363546511406242.
- McKay, G., Goldie, P., Payne, W. & Oakes, B. (2001). Ankle injuries in basketball: injury rate and risk factors. *British Journal of Sports Medicine*, 35(2), 103–108. doi: 10.1136/bjism.35.2.103.
- Morris, J. B., Goss, D. L., Miller, E. M. & Davis, I. S. (2019). Using real-time biofeedback to alter running biomechanics: A randomized control trial. *Translational Sports Medicine*, 3 (1). doi: 10.1002/tsm2.110.
- Myer, G., Faigenbaum, A., Jayanthi, N. & Kiefer, A. W. (2015). Sport specialization, part I: Does early sport specialization increase negative outcomes and reduce the opportunity

- for success in young athletes? *Sports Health*, 7(5), 437-42. doi: 10.1177/1941738115598747.
- Orchard, J. W., Jomaa, M. C., Orchard, J. J., Rae, K., Hoffman, D. T., Reddin, T. & Driscoll, T. (2020). Fifteen-week window for recurrent muscle strain in football: a prospective cohort of 3600 muscle strains over 23 years in professional Australian rules football. *British Journal of Sports Medicine*, 0, 1-6. doi: 10.1136/bjsports-2019-100755
- Panagiotakis, E., Mok, K. M., Fong, D. T. P., Bull & A. M. J. (2017). Biomechanical analysis of ankle ligamentous sprain injury cases from televised basketball games: Understanding when, how and why ligament failure occurs. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20 (12), 1057-1061. doi: 10.1016/j.jsams.2017.05.006.
- Pefanis, N., Karagounis, P., Tsiganos, G., Armenis, E. & Baltopoulos, P. (2009). Tibiofemoral Angle and Its Relation to Ankle Sprain Occurrence. *Foot and Ankle Specialist*, 2 (6), 271-6. doi: 10.1177/1938640009349502.
- Petersen, W., Rembitzki, I. V., Koppenburg, A. G., Ellermann, A., Liebau, C., Bruggemann, G. P. & Best, R. (2013). Treatment of acute ankle ligament injuries: a systematic review. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 133 (8), 1129-41. doi: 10.1007/s00402-013-1742-5.
- Petz, B. (1997). *Osnovne statističke metode za nematematičare*. Peto izdanje, Zagreb: Naklada Slap.
- Podlog, L., Buhler, C. F., Pollack, H., Hopkins, P. N., & Burgess, P. R. (2015). Time trends for injuries and illness, and their relation to performance in the National Basketball Association. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18 (3), 278-282. doi: 10.1016/j.jsams.2014.05.005.
- Rathleff, M. S., Molgaard, C. M., Fredberg, U., Kaalund, S., Andersen, K. B., Jensen, T. T., Aaskov, S. & Olesen, J. L. (2014). High-load strength training improves outcome in patients with plantar fasciitis: A randomised controlled trial with 12-month follow-up.

*Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 25 (3), e292-300. doi: 10.1111/sms.12313.

Riel, H., Jensen, M. B., Olesen, J. L., Vicenzino, B. & Rathleff, M. S. (2019). Self-dosed and pre-determined progressive heavy-slow resistance training have similar effects in people with plantar fasciopathy: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy*, 65 (3), 411-151. doi: 10.1016/j.jphys.2019.05.011.

Riva, D., Bianchi, R. & Mamo, C. (2016). Proprioceptive training and injury prevention in a professional mens basketball team: a six-year prospective study. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 30 (2), 461-75. doi: 10.1519/JSC.0000000000001097.

Rodas, G., Bove, T., Caparros, T., Langohr, K., Medina, D., Hamilton, B., Sugimoto, D. & Casals, M. (2019). Ankle Sprain Versus Muscle Strain Injury in Professional Mens Basketball. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 7(6), 2325967119849035. doi: 10.1177/2325967119849035

Schiftan, G. S., Ross, L. A. & Hahne, A. J. (2015). The effectiveness of proprioceptive training in preventing ankle sprains in sporting populations: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sports*, 18 (3), 238-44. doi: 10.1016/j.jsams.2014.04.005.

Silbernagel, K. G., Vicenzino, B. T., Rathleff, M. S. & Thorborg, K. (2019). Isometric exercise for acute pain relief: is it relevant in tendinopathy management? *British Journal of Sports Medicine*, 53(21), 1330-1331. doi: 10.1136/bjsports-2019-100591.

Slevin, Z. M., Arnold, G. P., Wang, W. & Abboud, R. J. (2019). Immediate effect of kinesiology tape on ankle stability. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 6 (1), e000604. doi: 10.1136/bmjsem-2019-000604.

Smith, B. E., Littlewood, C. & May, S. (2014). An update of stabilization exercises for low back pain: a systematic review with meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 15, 416. doi: 10.1186/1471-2474-15-416.

- Taylor, J. B., Ford, K. R., Nguyen, A. D., Terry, L. N. & Hegedus, E. J. (2015). Prevention of lower extremity injuries in basketball: a systematic review and meta-analysis. *Sports Health*, 7 (5), 392-398. doi: 10.1177/1941738115593441
- Teramoto, M., Cross, C. L., Cushman, D. M., Maak, T. G., Petron, D. J. & Willick, S. E. (2016). Game injuries in relation to game schedules in the National Basketball Association. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20 (3), 230-235. doi: 10.1016/j.jsams.2016.08.020.
- Trompeter, K., Fett, D. & Platen, P. (2017). Prevalence of back pain in sports: A systematic review of literature. *Sports Medicine*, 47 (6), 1183-1207. doi: 10.1007/s40279-016-0645-3.
- Tummala, S. V., Hartigan, D. E., Makovicka, J. L., Patel, K. A. & Chhabra, A. (2018). 10-Year Epidemiology of Ankle Injuries in Men's and Women's Collegiate Basketball. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 6 (11), 2325967118805400. doi: 10.1177/2325967118805400.
- Van Mechelen, W., Hlobil, H., & Kemper, H. C. (1992). Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. *Sports Medicine*, 14 (2), 82-99. doi: 10.2165/00007256-199214020-00002
- Verhagen, E. & Bay, K. (2010). Optimising ankle sprain prevention: a critical review and practical appraisal of the literature. *British Journal of Sports Medicine*, 44 (15), 1082-8. doi: 10.1136/bjism.2010.076406.
- Von Rosen, P., Frohm, A., Kottorp, A., Friden, C. & Heijne, A. (2017). Multiple factors explain injury risk in adolescents elite athletes: applying a biopsychosocial perspective. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 27 (12), 2059-2069. <https://doi.org/10.1111/sms.12855>
- Vuurberg, G., Hoorntje, A., Wink, L. M., van der Doelen, B. F. W., van den Bekerom, M. P., Dekker, R., van Dijk, C. N., Krips, R., Loogman, M. C. M., Ridderikhof, M. L., Smithuis, F. F., Stufkens, S. A. S., Verhagen, E. A. L. M., de Bie, R. A. & Kerkhoffs, G. M. M. J.

(2018). Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains: update of an evidence-based clinical guideline. *British Journal of Sports Medicine*, 52 (15), 956. doi: 10.1136/bjsports-2017-098106.

Weiss, K. J., Allen, S. V., McGuigan, M. R. & Whatman, C. S. (2017). The relationship between training load and injury in men's professional basketball. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12 (9), 1238-1242. doi: 10.1123/ijsp.2016-0726.

Zuckerman, S. L., Wegner, A. M., Roos, K. G., Djoko, A., Dompier, T. P., & Kerr, Z. Y. (2018). Injuries sustained in National Collegiate Athletic Association men's and women's basketball, 2009/2010–2014/2015. *British Journal of Sports Medicine*, 52 (4), 261-268. doi: 10.1136/bjsports-2016-096005.