ANALIZA OZLJEDA U PRVOJ ŽENSKOJ KOŠARKAŠKOJ LIGI TIJEKOM SEZONE 2017/2018

Šola, Matilda

Master's thesis / Diplomski rad

2019

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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:238290

Rights / Prava: Attribution 4.0 International/Imenovanje 4.0 međunarodna

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

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

(studij za stjecanje akademskog naziva:

magistar kineziologije)

Matilda Šola

ANALIZA OZLJEDA U PRVOJ ŽENSKOJ KOŠARKAŠKOJ LIGI TIJEKOM SEZONE 2017/2018

diplomski rad

Mentor:

Doc.dr.sc. Cvita Gregov

Zagreb, srpanj, 2019.

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.

Mentor:

_____

doc.dr.sc Cvita Gregov

Student:

_____

Matilda Šola

ANALIZA OZLJEDA U PRVOJ ŽENSKOJ KOŠARKAŠKOJ LIGI TIJEKOM SEZONE 2017/2018

Sažetak:

Istraživanje je provedeno na uzorku od 86 ispitanica (Ž) članica klubova Prve ženske košarkaške lige na području Republike Hrvatske. Cilj ovog rada bio je utvrditi vrstu i učestalost sportskih ozljeda, stupanj težine kao i mjesto njihovog nastanka. Također, rezultati istraživanja trebali bi pružiti glavne smjernice trenerima prilikom izrade kvalitetnih prevencijskih i kondicijskih programa. Košarkašice su ispunile retrospektivni anketni upitnik o ozljedama. Zabilježeno je ukupno 79 ozljeda, iz čega proizlazi da se u prosjeku gotovo svaka košarkašica jednom ozlijedila (0,92 po ispitanici). Ozljede su bile učestalije na treninzima (54%), nego na natjecanjima (39%). Akutni mehanizam ozljede prevladava s 39 zabilježenih slučaja (70%). Ligamentarne ozljede, odnosno, istegnuća i puknuća ligamenata su najčešći tipovi ozljeda (34%).

Najčešće ozljeđivani su gležanj i koljeno, koji dominiraju te zauzimaju čak 57% ukupnih ozljeda zabilježenih po anatomskom položaju. Distorzije gležnja različitih stupnjeva (32%) te puknuća prednjeg križnog ligamenta(16%) su prevladavajući tipovi ozljeda prema dijagnozi. Srednje ozbiljne do vrlo ozbiljne ozljede koje su uzrokovale više od tjedan dana izostanka s treninga (71%) prevladavaju. Velika raspršenost te relativno jednolika raspoređenost ozljeda javlja se prema igračkim pozicijama.

Postoji statistički značajna razlika ozlijeđenih i neozlijeđenih igračica u varijabli visine tijela ($t=3,16$; $p=0,002$). Najbolji klubovi imaju i najveći postotak ozlijeđenih igračica, no korelacija rangova nije statistički značajna ($r= -0, 60$; $p<0,05$).

Ključne riječi: ozljede, košarka, žene, prevencija

INJURY ANALYSIS IN THE CROATIAN FIRST WOMEN'S BASKETBALL LEAGUE DURING 2017/2018 SEASON

Abstract

Research has been carried out on a sample of 86 examinees from Croatian first women basketball league. The purpose of this paper was to determine the cause and the frequency, severity and place of origin of injuries in women basketball. Consequently, research findings should give main guidelines to coaches in making proper prevention and fitness programs. Basketball players filled retrospective questionnaire forms about former injuries. It has been noted 79 injuries in total, or in average every basketball player has suffered one injury (0.92 injuries per player). Injuries were more common in practice sessions (54%), than during competition (34%). Acute injuries prevail with 39 registered cases (70%). Ligament injuries, precisely, ligament strain and tear were the most common injury among candidates (34%).

Most common are ankle and knee injuries, which are predominant and consist 57% of all injuries based on locality. Ankle distortion of any classification (32%) and anterior cruciate ligament tear (16%) dominate among types of injuries according to diagnosis. Injuries of mid to high severity that caused more than a week absence from training dominate (71%). High dispersion and even injury distribution are common among different playing positions.

There is statistically significant difference between injured and not injured players in height variable ($t=3,16$; $p=0,002$). Best teams in the league have highest percentage of injured players, but correlation between ranks is not statistically significant ($r= -0, 60$; $p<0,05$).

Key words: injuries, basketball, women, prevention

.

SADRŽAJ:

1. UVOD 6
2. CILJEVI I HIPOTEZE 9
3. METODE ISTRAŽIVANJA 10
3.1. Uzorak ispitanika 10
3.2. Uzorak varijabli 10
3.3. Obrada podataka 11
4. REZULTATI 12
4.1. Ispitanici 12
4.2. Anatomski položaj ozljeda 12
4.3. Tipovi i mehanizmi nastanka ozljeda 13
4.4. Utjecaj i ozbiljnost ozljede 15
4.5. Vrijeme nastanka ozljede 16
4.6. Ozljede prema igračkim pozicijama 18
4.7. Ozljede u kontekstu klubova 20
4.8. Razlike ozlijeđenih i neozlijeđenih igračica prema antropološkim osobinama 22
5. RASPRAVA 23
6. ZAKLJUČAK 34
7. LITERATURA 35

1. UVOD

James Naismith je već davne 1981. godine osmislio igru koja je imala zadaću održati dobru fizičku aktivnost studenata između sezone nogometa te proljetnih aktivnosti bejzbola i atletike. Stoga je ovaj 30-godišnji profesor prilagodio i preimenovao igru koju je igrao kao dijete, a zvala se „*Duck on a rock*“ te se sjetio staviti košare na krajeve dvorane na visinu od 10 stopa (3,05 metara) u koje će se ubacivati lopta. U prosincu 1981. nastala je nova igra zvana „*Košarka*“ za koju je Naismith napisao i prva pravila, a koju su kasnije studenti tog Sveučilišta u Massachusetsu prenijeli dalje po svijetu (Cantwell, 2004).

Danas je košarka jedan od najpopularnijih sportova koji je vrlo široko rasprostranjen te privlači mnogo medijske pozornosti. Cilj ove igre, koju igraju po 5 igrača iz suparničkih ekipa, je postizanje što više koševa u napadu i sprječavanje protivnika za uspješno postizanje koša učinkovitom igrom u obrani. Brze izmjene napada i obrane, visoki tempo igre uz mnoštvo atraktivnih dodavanja, šutova, manipulacija loptom i visoki zahtjevi tehničko-taktičkih znanja te dobre suradnje čine ovu igru vrlo zanimljivom za gledatelje, a istovremeno omogućava stalne izazove i užitak igračima (Hekić, 2018).

FIBA je Međunarodna košarkaška federacija koja upravlja i vodi košarkaški sport. Osnovana je od strane osam Nacionalnih saveza, a danas broji 213 Nacionalnih košarkaških saveza iz cijelog svijeta. FIBA organizira i nadgleda FIBA Košarkaški svjetski kup, FIBA Ženski košarkaški svjetski kup te Olimpijske turnire u sklopu Olimpijskih igara. Također, ona donosi i mijenja pravila košarkaške igre, a sve u cilju dodatne modernizacije i aktualizacije ovoga sporta, ali i s ciljem prevencije ozljeda. Prema FIBA-i najmanje 450 milijuna ljudi bavi se košarkom na raznim razinama natjecanja (FIBA Presentation, 2014). Iako se ovim sportom bave milijuni rekreativaca, sportaša i profesionalnih sportaša diljem svijeta, tek zadnjih 10-ak godina je košarka poprimila zanimanje znanstvenika za istraživanja ozljeda.

Kada se govori o ozljedama vrlo je bitno definirati što je to ozljeda. Prema raznim istraživanjima postoje i različite definicije od kojih neke uključuju samo one ozljede koje zahtijevaju liječničku intervenciju, izostanak sa sportskih terena i slično. Općenito je „sportska ozljeda“ kolektivni naziv za sve vrste oštećenja koje se mogu pojaviti, a povezane su sa sportskim aktivnostima (Finch, 2006).

Za potrebe ovog istraživanja ozljeda je definirana kao bilo koja fizička povreda koju je pretrpio igrač/igračica, koja je nastala kao rezultat neke aktivnosti bez obzira na potrebu za medicinskom intervencijom (Fuller i sur. 2006). Ozljeda nastaje kada je stres (ili sila) koji se primjenjuje na tkivo veći od njegove sposobnosti za akutnu ili kroničnu apsorpciju tog stresa (McBain i sur., 2012).

Ozljede imaju veliki utjecaj ne samo na sportsku karijeru samog sportaša nego i na ekipe, klubove i reprezentacije u kojima ti sportaši igraju. Također, van sportskog svijeta ozljede se mogu promatrati u kontekstu njihovog utjecaja na društvo, na ekonomske izdatke, smanjenje radne efikasnosti, itd. U novije vrijeme sve češće viđamo nimalo lijepe prizore ozbiljnih ozljeda koje se događaju na utakmicama diljem svijeta. Košarkašku igru karakterizira mnogo dinamičkih, eksplozivnih pokreta koji uključuju skokove, nagle promjene smjera, lateralna kretanja i doskoke. Stoga, ne čudi kako su ozljede sastavni dio ovog sporta. Moderna košarka zahtijeva od igrača sve bržu igru, brže reagiranje, bolje i kvalitetnije iskorištavanje prostora i vremena na terenu tijekom igre, pa se javljaju ozljede koju su sve specifičnije za košarku (Hekić, 2018).

1.1. Dosadašnja istraživanja

Košarka je kontaktni sport s karakterističnim kompleksnim pokretima koji uključuju mnoštvo skokova, okreta te promjena smjera što može uzrokovati ozljede raznih regija koštano-mišićnog sustava (Andreoli i sur. 2018). Prema pokretima koji su dominantni tijekom košarkaške igre, a uzrokuju visoki rizik od ozljeda, najčešće su ozljede donjih ekstremiteta, osobito koljena i gležnja (Vanderlei i sur., 2013). Još jedna studija prikazuje sličan odnos te naglašava ozljede donjih ekstremiteta. Prema 17-godišnjoj deskriptivnoj epidemiološkoj studiji (Drakos i sur., 2010) koja je imala za cilj utvrditi koje su to ozljede i medicinska stanja koja najčešće pogađaju košarkaše podatci pokazuju kako najučestalije ozljede u košarci otpadaju na razne vrste distorzija gležnja, patelo-femoralne tegobe te akutne traume koljena. Trend ozljeda ukazuje na ozljede donjih ekstremiteta na koje otpada oko 62,4% svih ozljeda te se pojavljuju češće nego ozljede gornjeg dijela tijela (trupa i glave) i gornjih ekstremiteta (ruku, šake, ramenog pojasa) (Drakos i sur., 2010).

Retrospektivna analiza koja je slična ovoj koja će biti prikazana, provedena na 49 vrhunskih košarkašica (prosječne dobi 17,6 godina) u razdoblju od 1990 - 1995 na Australskom institutu za sport, a s ciljem prikaza najčešćih ozljeda kako bi se isti reducirao, prikazuje važne podatke. Ukupno je registrirano 223 ozljeda od čega 139 akutnih te 84 kronične. Najčešća ozljeda je bila ozljeda koljenog zgloba (18.8%), gležnja (16.6%) te lumbalne kralježnice (11.7%). Najčešće dijagnosticirana ozljeda je bila istegnuće lateralnog ligamenta gležnja (12.1 %), zatim patelarni tendinitis (skakačko koljeno) (6.7%) te mehanička bol u lumbalnom dijelu leđa (4.5%) (Hickey, Fricker, Mcdonald, 1997). Također, još jedna studija upućuje na zabrinjavajuću učestalost ozljeda koljena (točnije prednjeg križnog ligamenta). Prema medicinskim zapisima i studiji u *British Columbia Sports Medicine Clinc*, a koja je uključivala 76 košarkašica s ozljedama tijekom 30-mjesečnog perioda, rezultati ukazuju na to kako su ozljede koljena najučestalije (72%), a od toga čak 25% ozljeda prednjeg križnog ligamenta (Gray i sur., 1985). Nadalje, studija koju su proveli Bonato, Benis i La Torre (2018) prikazuje kako su ženske igračice podložnije ozljedama prednjeg križnog ligamenta u košarci nego muškarci, a razni intrinzični i ekstrinzični faktori mogu utjecati na češću pojavnost ovog tipa ozljede kod žena u odnosu na muškarce. Opseg problema s sportskim ozljedama zahtijeva preventivno djelovanje na temelju rezultata epidemioloških istraživanja. Prije provedbe samog istraživanja važno je naglasiti kako izbor dizajna istraživanja može utjecati na ishode i rezultate takvih istraživanja (Finch, 2006) . Nadalje, samo povezivanjem ozljeda s odgovarajućim uzorkom ispitanika mogu se procijeniti stope ozljede i identificirati važni čimbenici rizika i visokorizični sportaši (Finch, 2006). Kao i u istraživanjima o incidenciji sportskih ozljeda; istraživanje o čimbenicima rizika treba provoditi na skupinama koje su homogene s obzirom na dob, spol, razina natjecanja i vrste sporta. Dakle, prema Van Mechelen, Hlobil i Kemper (1992), kako bi se moglo pristupiti preventivnim mjerama potrebno je prvo provesti istraživanja koja će dati detaljne podatke o samim ozljedama. Mjere za sprječavanje sportskih ozljeda nikada ne mogu stajati same za sebe, već su dio onoga što može nazvati "slijedom prevencije", a takav slijed uključuje nekoliko koraka. Prvo, opseg problema sportske ozljede mora se identificirati i opisati. Drugo, potrebno je ustanoviti koji su to čimbenici i mehanizmi koji igraju ulogu u nastanku sportskih ozljeda. Treći korak je uvođenje mjera koje će vjerojatno smanjiti budući rizik i / ili ozbiljnost sportske ozljede, a ta bi se mjera trebala temeljiti na etiološkim čimbenicima i mehanizmima koji su definirani u drugom koraku. Konačno, učinci tih mjera moraju se procijeniti ponavljanjem prvog koraka (van Mechelen i sur., 1992).

Budući da u Hrvatskoj ženskoj košarkaškoj ligi nisu provedena takva istraživanja, niti imamo detaljnije podatke o vrstama i učestalosti ozljeda, kao glavni problem nameće 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).

2. CILJEVI I HIPOTEZE

S obzirom na već istaknuti problem nedostatka epidemioloških istraživanja u hrvatskoj ženskoj košarci, a ozljede su sastavni dio svakoga sporta pa tako i košarke te mogu znatno usporiti i onemogućiti razvoj sportašica, nameće se potreba za provedbom i pružanjem takvih podataka kako trenerima tako i samim sportašima. Zato je potrebno analizirati broj i vrste ozljeda kako bi trenažni programi bili usmjereni ne samo na postizanje vrhunskih rezultata već i na dugoročan, kvalitetan razvoj košarkašica kroz preventivno djelovanje na faktore rizika te najučestalije ozljede među vrhunskim hrvatskim košarkašicama. Stoga, ovaj rad će pružiti podatke o broju, vrstama i učestalosti ozljeda, kao i nekim mehanizmima njihovog nastanka kako bi se identificirali pojedini čimbenici rizika te temeljem toga pružile smjernice za pristupanje preventivnim programima.

Cilj ovog rada je bio analizirati ozljede u Prvoj ženskoj košarkaškoj ligi, unutar klubova članica, a tijekom sezone 2017/2018. Temeljem analize dobivenih podataka dati će se smjernice za formiranje prijedloga prevencijskog djelovanja kod najučestalijih ozljeda.

3. METODE ISTRAŽIVANJA

3.1. Uzorak ispitanika

U testiranju je sudjelovalo 87 košarkašica iz 9 klubova Prve hrvatske ženske košarkaške lige. Ispitanicama su bile podijeljene upute i informacije o testiranju te su sve ispitanice potpisale izjavu o dobrovoljnom pristupanju istraživanju.

3.2. Uzorak varijabli

Svim ispitanicima podijeljeni su anketni upitnici na kraju sezone 2017/2018. Nakon što su dobili upute o ispunjavanju upitnika bili su zamoljeni ispuniti upitnike.

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 te 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.

3.3. 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 Excell 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 (χ^2) korišten je kako bi se utvrdilo postoje li značajna odstupanja promatranih frekvencija od očekivanih tj. postoji li vjerojatnost povezanost (Petz, 1997).

Spearmanov koeficijent korelacije (r) korišten je za testiranje hipoteze te utvrđivanje statistički značajne povezanosti između rangova (Petz, 1997) prema klupskome uspjehu u Prvoj Ženskoj košarkaškoj ligi te dodijeljenom rangu prema proporciji ozlijeđenih igračica.

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

4. REZULTATI

4.1. 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).

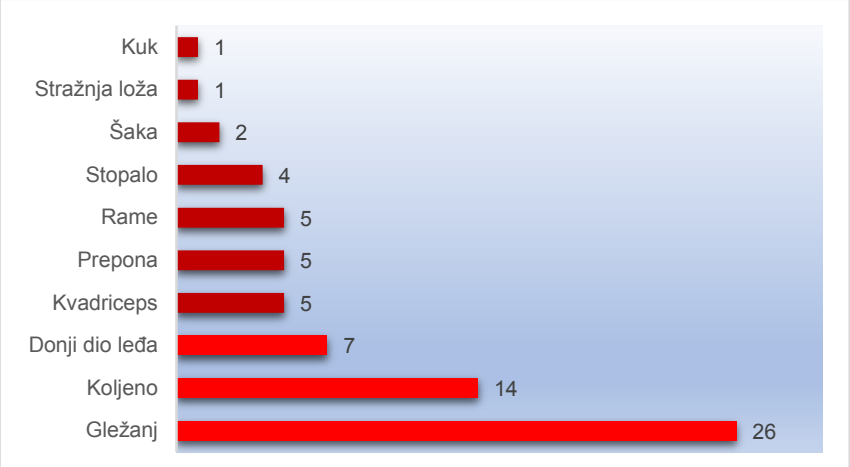
Tablica 1. Deskriptivne karakteristike ispitanika

	N	AS	Min	Max	SD
DOB	86	19,41	12,0	34,0	4,66
TV	86	176,7	158,0	189,0	7,09
TM	86	67,12	41,0	98,0	9,55
ITM	86	21,44	14,88	29,01	2,35

Iz priloženih podataka vidljivo je kako su košarkašice u prosjeku bile stare 19,4 godina (±4,66), visoke 176,7 (±7,09) cm, imale su u prosjeku tjelesnu masu od 67,1 kg (±9,55) te indeks tjelesne mase koji se kretao između 14,9 (Min) do 29 (Max) s prosječnom vrijednošću od 21,44 (AS).

4.2. Anatomski položaj ozljeda

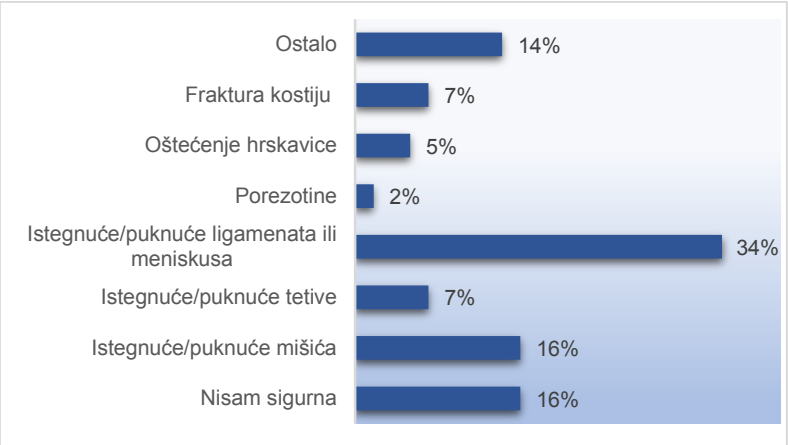
Pri bilježenju anatomskih položaja, ozljede su bile podijeljene u 17 kategorija, od kojih je 9 bilo za donje ekstremitete, 5 za gornje ekstremitete i 3 vezane uz ozljede u području trupa. Od 17 kategorija, ozljede su bile zabilježene u njih 10, od čega su najčešći anatomski lokaliteti ozljeda bili gležanj i koljeno, koji dominiraju te zauzimaju čak 57% ukupnih ozljeda zabilježenih po anatomskom položaju. Slijede ih ozljede lumbalnog dijela kralježnice, ramena te mišićne ozljede prednje lože (četveroglavi mišić) i prepona.



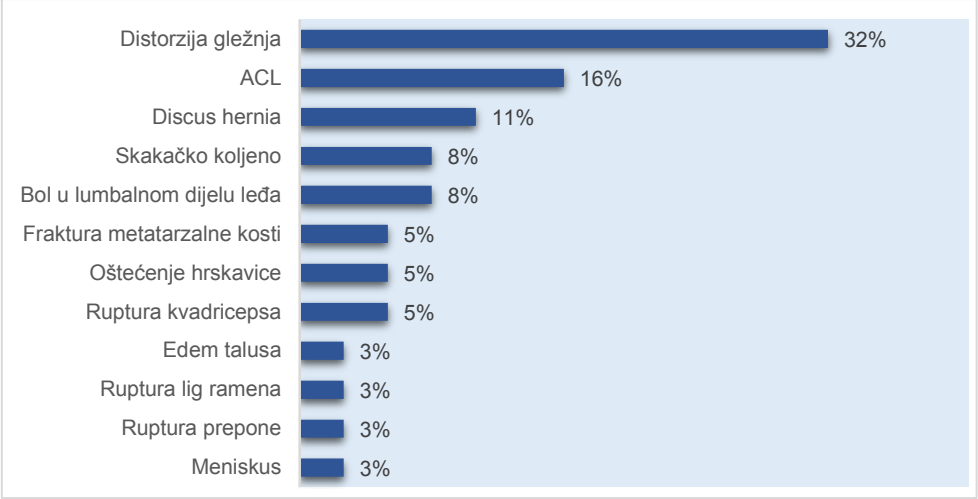
Slika 1. Učestalost ozljeda prema anatomskom položaju

4.3. 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. Ligamentarne ozljede, odnosno, istegnuća i puknuća ligamenata su najčešći tipovi ozljeda (34%) među košarkašicama Prve ženske košarkaške lige, slijede ih mišićne ozljede (16%), frakture kostiju (7%) te oštećenja hrskavice koljena.

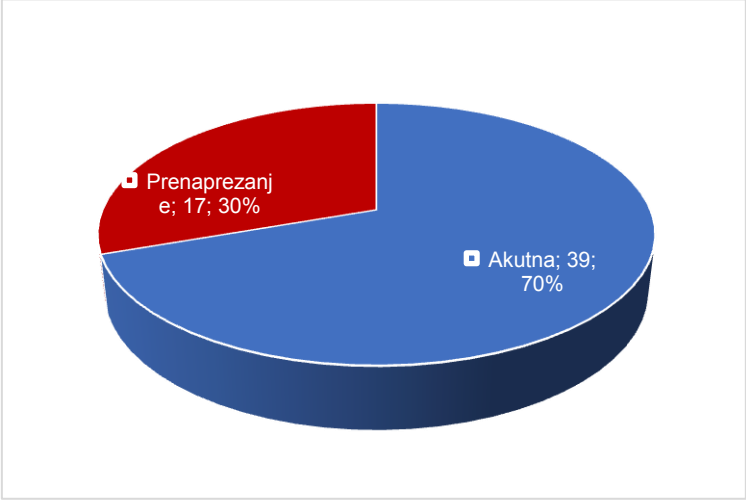


Slika 2. Frekvencije tipova ozljeda



Slika 3. Prikaz frekvencije ozljeda prema liječničkoj dijagnozi

Prema liječničkoj dijagnozi koju su ispitanici sami upisivali u upitnik (ukoliko su znali koja je točna liječnička dijagnoza), registrirano je ukupno 38 ozljeda, a od toga 12 (32%) distorzija gležnja različitih stupnjeva, a 6 (16%) puknuća prednjeg križnog ligamenta. Slijede ozljede diskova kralježnice s 11% te ozljeda prenaprezanja - skakačko koljeno s 8%. Bolovi u donjem dijelu leđa koji su također okarakterizirani kao ozljede su se javili u 8% slučajeva. Ostale ozljede prema dijagnozi vidljive su na *Slici 3.*



Slika 4. Prikaz odnosa dvaju mehanizama nastanka ozljeda

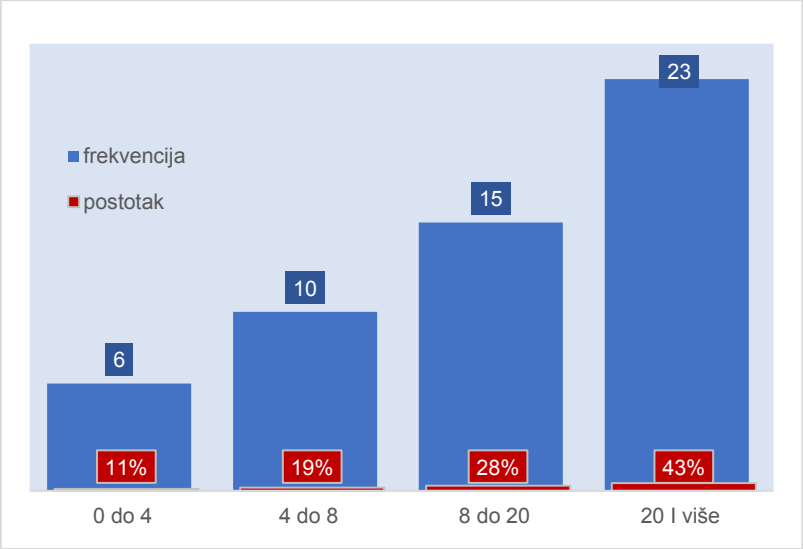
Mehanizam ozljede klasificira ozljedu u 2 skupine: a)akutna ozljeda koja nastaje naglo, naziva se još i traumatska, a najčešće je rezultat jakog djelovanja sila na tkivo sportaša i b) ozljeda prenaprezanja ili preopterećenja koja nastaje kao rezultat postupnog procesa

promjene kroz duže razdoblje. Akutni mehanizam ozljede prevladava s 39 zabilježenih slučaja (70%), dok je registrirano 17 (30%) ozljeda nastalo mehanizmom preopterećenja (*Slika 4*).

4.4. Utjecaj i ozbiljnost ozljede

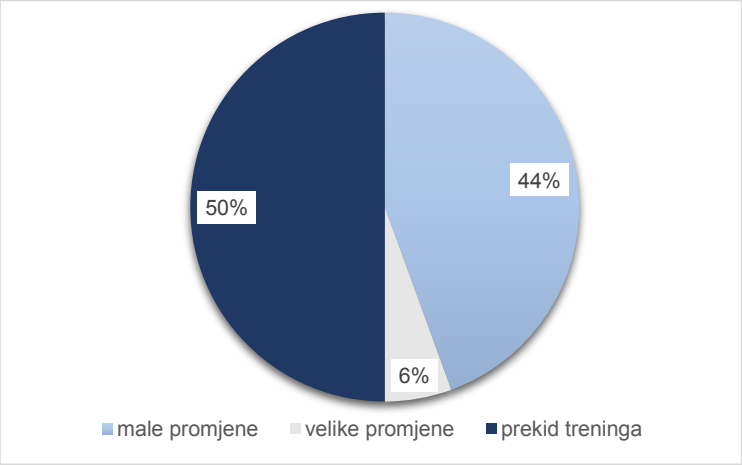
Vremensko trajanje odsutnosti od treninga i utakmica koje je uzrokovala ozljeda najčešće se povezuje s ozbiljnošću ozljeda. Računa se od dana kada je ozljeda nastala do potpunog povratka sportaša sportskim aktivnostima (Junge i sur., 2008). Stoga su ozljede u ovom radu kategorizirane prema vremenskom trajanju odsutnosti unutar 4 kategorije: vrlo laka (0 - 4 dana), lakša (4 - 8 dana), srednje ozbiljna 8 - 20 dana te vrlo ozbiljna (20 i više dana) (prilagođeno prema Junge i sur., 2008).

Pri registraciji ozbiljnosti ozljeda prema broju propuštenih dana treninga podaci ukazuju na to kako je unutar prve kategorije tj. vrlo lakih ozljeda bilo 11% zabilježenih slučajeva, lakših ozljeda je bilo 19%, 28% je zabilježeno srednje ozbiljnih te čak 43% vrlo ozbiljnih ozljeda koje su uzrokovale više od 20 dana odsutnosti od treninga i natjecanja. Zaključno, dakle prevladavaju ozljede koje su uzrokovale više od tjedan dana izostanka s treninga (71%) ukoliko se uzmu u obzir srednje ozbiljne i vrlo ozbiljne ozljede (*Slika 5*).



Slika 5. Učestalost i postotak ozljeda prema kriteriju ozbiljnosti/težini ozljede

Dodatno smo ispitali da li je ozljeda utjecala na smanjeni kapacitet treniranja, odnosno da li je bilo potrebno trenirati modificiranim načinom. Sportaši su prijavili da li je došlo do manjih promjena kao rezultat ozljede (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 registriranim podacima, gotovo sve ozljede podijeljene su između 2 krajnje kategorije. Polovica ozljeda uzrokovala je prekid treninga, a nešto manje (44%) uzrokovale su male promjene u treningu. Samo 6% ozljeda pripada kategoriji koja je rezultirala velikim promjenama u treningu.

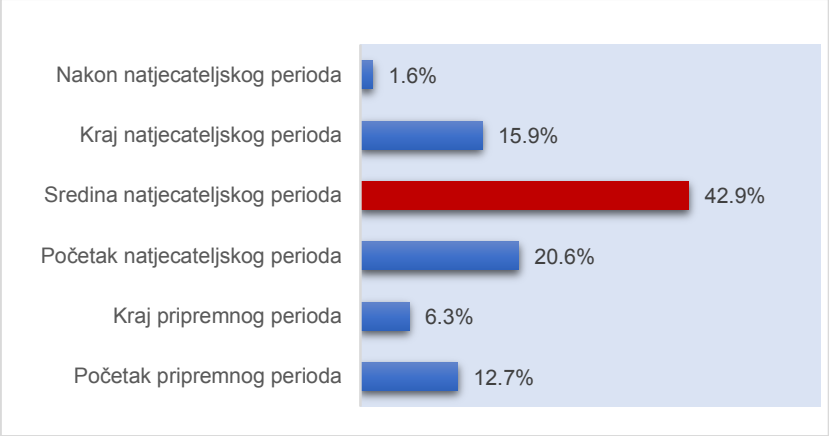


Slika 6. Modifikacije u treningu

4.5. Vrijeme nastanka ozljede

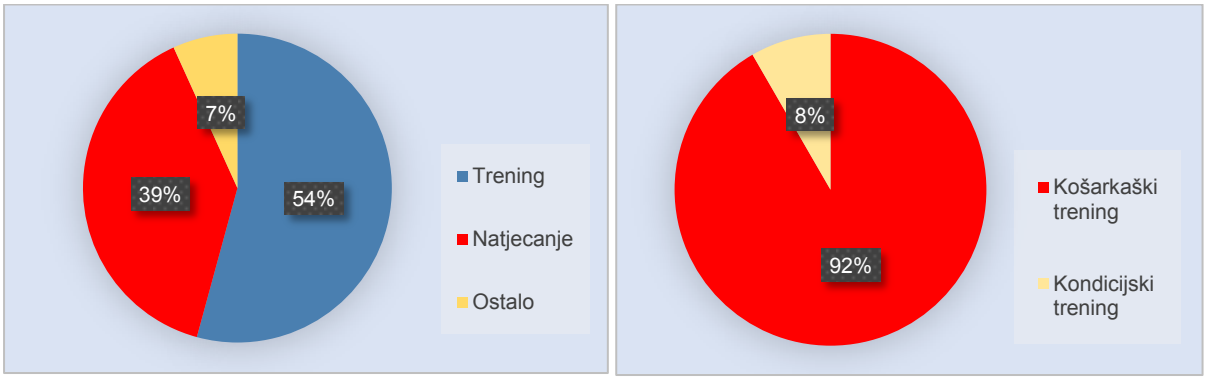
Dodatni kriteriji klasifikacije ozljeda zahtijevaju registraciju ozljeda posebno za treninge, a posebno za natjecanja kako bi se zasebno mogle izračunati incidencije ozljeda za obje vrste aktivnosti. Nadalje, pri registraciji je potrebno uzeti u obzir i vrijeme, odnosno period utakmice/ treninga pri 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 u nastavku (*Slika 7*).



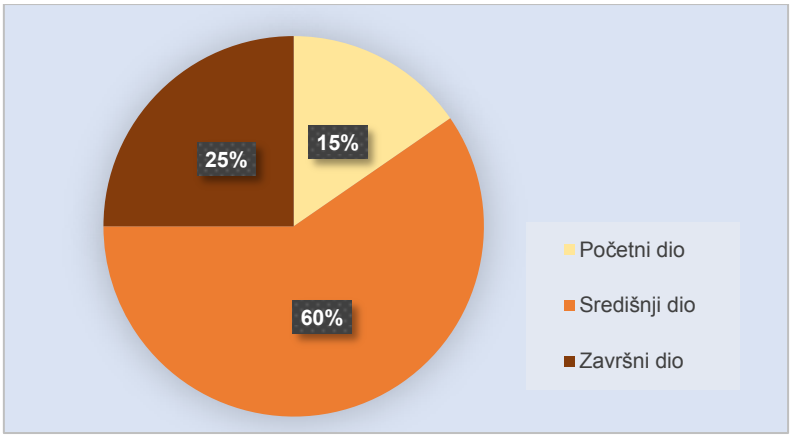
Slika 7. Ozljede nastale u pojedinim fazama godišnjeg ciklusa treninga

Najveći dio ozljeda (27, odnosno, 43%) se dogodio sredinom natjecateljskog perioda, zatim početkom natjecateljskog perioda 20,6% te na kraju sezone 15,9%.



Slike 8. i 9 Prikazi vrsta aktivnosti i tipova treninga pri kojima su nastajale ozljede s njihovim udjelima

Na pitanje o vrsti aktivnosti tijekom koje se ozljeda dogodila, 54% njih je odgovorilo da se ozljeda dogodila na treningu (od toga 92% navodi košarkaški trening tehničko-taktičkog karaktera, a samo 8% kondicijski trening); 39% njih navodi kako se ozljeda dogodila na utakmici te 7% ispitanika je zaokružilo „ostalo“ kao aktivnosti u vrijeme ozljede.



Slika 10. Prikazi omjera učestalosti ozljeda prema dijelovima treninga/utakmice

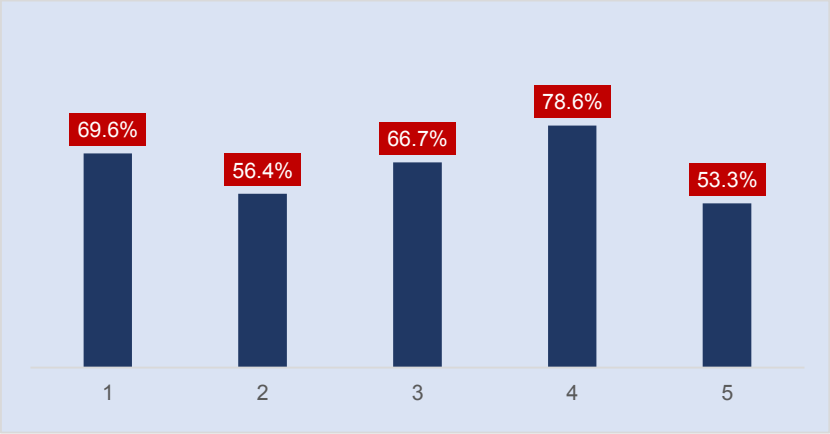
Nadalje, većina ozljeda se dogodila u središnjem dijelu treninga/utakmice (60%), 25% tijekom završnog dijela, te 15% na početku treninga ili utakmica.

4.6. 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 igračica igra na više pozicija pa je ukupan zbroj ozljeda prema igračkim pozicijama veći od realnog zbira svih ozljeda. 5 je pozicija na terenu koje se odnose na obje faze igre: fazu napada i fazu obrane. Organizator igre ili 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. Ovi zadatci u igri ga čine predisponiranim za ozljede distorzije gležnja. Bek šuteri su zaduženi za pripremanje šutova, oni su dominantno napadači te se uz taj način igre više veže volumen u kojemu se miješaju agilnost, snaga i brzina. Centralni igrači na poziciji broj 5 igraju unutar „reketa“ te se stalno bore za prostor u kojemu traže prilike za koš. Oni su gotovo uvijek u fizičkom kontaktu te borba za prostor često rezultira i čvrstim udarcima, guranjem, stoga, većina ozljeda koja se događa na ovoj poziciji su akutne ili traumatske ozljede (Venderlei i sur., 2013). Rezultati ovog istraživanja su pokazali kako se velika raspršenost te relativno jednolika raspoređenost ozljeda javlja prema igračkim pozicijama. Ipak, vidljivo je kako su igračice pozicije 4 - visoko krilo (78,6%), 1 - organizator igre (69,6%) te 3 - nisko krilo (66,7%) nešto podložnije ozljedama, no ne i statistički značajno (χ^2= 3.30; p= 0.51) (*Tablica 2, Slika 11).*

POZICIJA	%	OZLIJEĐENE	NEOZLIJEĐENE	SUM
1	69,6%	16	7	23
2	56,4%	22	17	39
3	66,7%	10	5	15
4	78,6%	11	3	14
5	53,3%	8	7	15

Tablica 2. Podaci o ozljedama prema igračkim pozicijama



Slika 11. Odnosi ozlijeđenih igračica prema igračkim pozicijama

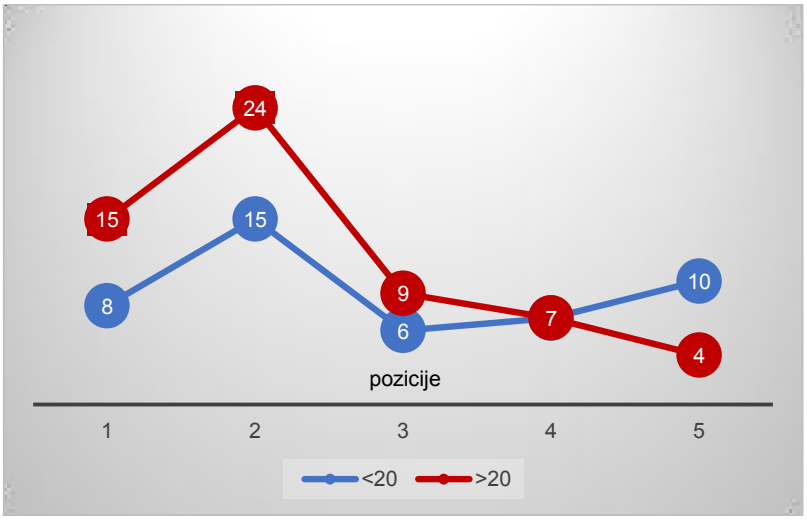
Pozicija		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Odsutnost (broj dana)	<20 dana	8	15	6	7	10
	>20 dana	15	24	9	7	4

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

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

Ozbiljnost ozljeda prema igračkim pozicijama vidljiva je u *Tablici 3, Slika 12*. Najviše ozljeda koje su uzrokovale odsutnost više od 20 dana dogodile su se na igračkoj poziciji broj 2 (bek šuter ili glavni šuter), potom na igračkoj poziciji broj 1 (organizator igre, eng. *playmaker*). Najmanja učestalost s manje od 20 dana odsutnosti zbog ozljede je na poziciji 3

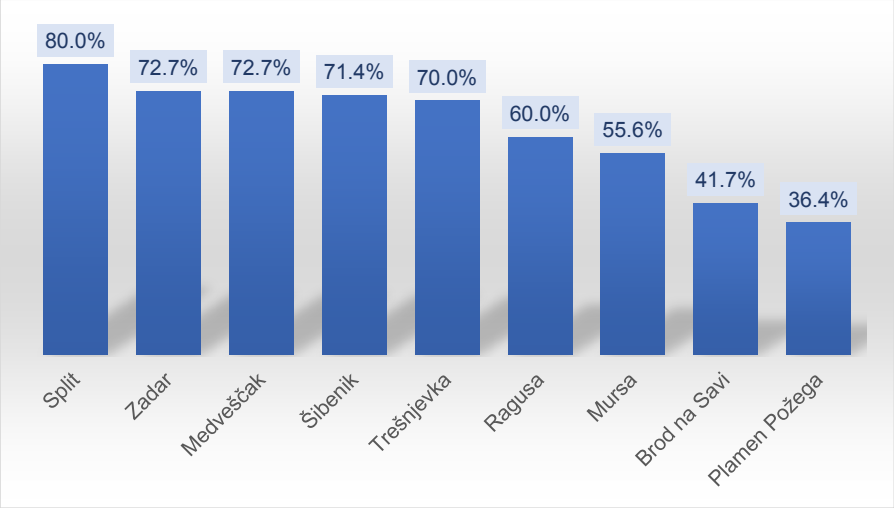
(defanzivna pozicija, nisko krilo), na poziciji 4 (visoko krilo) je jednak broj igračica koje su zbog ozljede morale izostati više od 20 dana treninga te manje od 20 dana treninga (7 igračica u obje skupine). Na poziciji broj 5 (centar) je bilo najmanje ozlijeđenih igračica (53,3%), no ne i najmanje ozljeda koje su uzrokovale odsutnost više od 20 dana (10).



Slika 12. Odnosi broja ozljeda i izostanaka s treninga prema igračkim pozicijama

4.7. Ozljede u kontekstu klubova

U ovom istraživanju sudjelovalo je 9 klubova Prve ženske košarkaške lige. Uzimajući u obzir broj igračica koje su pretrpjele ozljedu te stavivši to u kontekst kluba, iz grafičkog prikaza je vidljivo kako čak 7/9 klubova ima više od 50% igračica koje su pretrpjele ozljedu, a njih čak 5 je na postotku od iznad 70%. Najveći postotak ozlijeđenih igračica unutar sezone 2017/2018 je imao klub Split s 80%. Najmanje igračica ozlijedilo se u klubovima Plamen Požega (36,4%) te Brod na Savi (41,7%).



Slika 13. Udio ozlijeđenih igračica u pojedinom klubu

Kada se ovaj postotak ozlijeđenih igračica stavi u kontekst uspješnosti pojedinog kluba na kraju sezone, onda je zanimljiva činjenica kako najbolji klubovi imaju i najveći postotak ozlijeđenih igračica. Spearmanovom korelacijom rangova dobio se podatak kako je koeficijent korelacije negativan, no ne i značajan ($r= -0,60$; $p<0,05$).

KLUB	**% OZLIJEĐENIH**	**Rang (a)**	**Rang (b)***
Split	80,0%	8	4
Zadar	72,7%	7	5
Medveščak	72,7%	7	1
Šibenik	71,4%	6	6
Trešnjevka	70,0%	5	2
Ragusa	60,0%	4	3
Mursa**	55,6%	3	9
Brod na Savi	41,7%	2	8
Plamen Požega	36,4%	1	7

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

**Klub Mursa u toj sezoni nije igrao u Prvoj ženskoj košarkaškoj ligi, već je na kraju sezone ušao u tu ligu te mu je stoga dodijeljen i pripadajući rang

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

4.8. Razlike ozlijeđenih i neozlijeđenih igračica 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 igračica. Razlike u varijablama visina tijela, masa tijela i BMI između ozlijeđenih i neozlijeđenih igračica unutar jedne sezone 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 ukoliko se uzimaju u obzir varijable mase tijela (t= 0,62; p=0,54) kao ni indeksa tjelesne mase ITM (t= -1,02; p=0,31) i dobi (Z=0,2575; p=0,796). Međutim, testiranjem razlika u varijabli visine tijela rezultati ukazuju na statistički značajnu razliku ozlijeđenih i neozlijeđenih igračica (t=3,16; p=0,002).

	Ozlijeđene		**Neozlijeđene**		
	AS	SD	AS	SD	p-vrijednost
DOB	19,23	3,78	19,7	5,87	0,80†
TV	178,51	5,84	173,79	8,0	0,002*
TM	67,62	5,45	66,3	13,89	0,54
ITM	21,23	1,56	21,76	3,25	0,31

*označeni rezultati su statistički značajni (T-test); †Mann-Whitney test

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

5. RASPRAVA

Rezultati prikazuju kako je 53/86 igračica pretrpjelo ukupno 79 ozljeda, što je više od polovice igračica (62%), odnosno ukoliko se ukupan broj ozljeda podijeli s brojem igračica zaključujemo kako je to gotovo jedna ozljeda po igračici (0,92). Najčešće ozljede prema anatomskom položaju su ozljede gležnja (26) i koljena (14) koje ukupno zauzimaju više od polovice svih ozljeda u odnosu na lokalitete ostalih ozljeda (57%). Rezultati koji su prikazani ne iznenađuju te se slažu s nekim dosadašnjim istraživanjima koja su se provodila. Primjerice, većina istraživanja potvrđuje činjenicu kako su najučestalije ozljede donjih ekstremiteta u košarci (Agel i sur., 2007 - 68.4%; Deitch i sur., 2006 - 65%; Andreoli i sur., 2018 - 63.7%, Zuckermann i sur., 2018 - 59.0%) što nije neuobičajeno s obzirom na prisutnost velikog broja skokova (jednonožnih te sunožnih odraza i doskoka) i naglih promjena smjera na terenu tijekom košarkaške utakmice, ali i treninga. (Deitch i sur., 2006).

Ligamentarne ozljede, odnosno, istegnuća i puknuća ligamenata su najčešći tipovi ozljeda zabilježeni u ovoj analizi (34%). Prema istraživanjima koja su se provodila s ciljem utvrđivanja fizioloških zahtjeva te kvantificiranja obrazaca raznih kretanja ne čudi što su ligamentarne ozljede vrlo česte s obzirom na kretnje koje su specifične za košarkašku igru. Studija koju su proveli Matthew i Delextrat (2009) potvrđuje navedenu tezu te kvantificira obrasce kretanja. Tijekom 9 službenih utakmica pratili su 9 igračica te došli do zaključka kako su igračice u prosjeku imale 652 +/- 128 raznih pokreta tijekom igre s promjenom aktivnosti svakih 2.82 sekunde. Nadalje, slična studija fizioloških zahtjeva košarkaške igre pokazuje kako igrači tijekom utakmice naprave 105 +/- 52 visoko intenzivnih trčanja s prosječnim trajanjem od 1.7 sekundi što rezultira visokointenzivnim aktivnostima (uključivalo viši intenzitet trčanja bez i sa promjenama smjera te skokove) ili sprintom svakih 21 sekundu tijekom aktivne igre. Također, broj skokova tijekom jedne košarkaške utakmice kreće oko 45 +/-12 (Mclnnes i sur., 1995). Ovo rezultira time da je košarka sport s najvećim brojem ligamentarnih ozljeda gležnja 14.5% (Karen i sur., 2017) do 24.6% svih ozljeda (Agel i sur., 2007), a što se otprilike podudara i s našim podacima o učestalosti ozljeda zgloba gležnja (37%).

Ozljeda prednjeg križnog ligamenta je uz razne tipove distorzije gležnja druga najučestalija ozljeda u ovoj analizi. Incidencija ove vrste ozljede učestalija je u ženskoj nego muškoj populaciji sportaša pa i košarkaša. Generalno, žene su čak četiri do osam puta izloženije ovoj

ozljedi u odnosu na muškarce (Gregov i sur., 2014 prema Hewett, 2007), a veća izloženost potvrđena je i na košarkašicama (Deitch i sur., 2006 - OR= 1.6, Prodromos i sur., 2007 OR=3.5). Tipični mehanizmi ozljede specifični za košarkašku igru, a koji uzrokuju puknuće prednjeg križnog ligamenta jesu nagle promjene smjera ili brzine kretanja uz čvrsto postavljanje stopala na podlogu (eng. *plant and cut*). Naglašena usporavanja, doskoci, odrazi, pivotiranja i zakretanja tijela imaju također direktan učinak na opasnost od ozljede, a karakteristični su za košarku (Wetters i sur., 2016). Dalje, literatura upućuje na to kako su većinom ozljede prednjeg križnog ligamenta nastajale kao beskontaktne ozljede te su uključivale osim navedenog i pivotiranja s koljenom gotovo opruženim uz stopalo na tlu te uključuju još i hiperekstenziju i hiperfleksiju koljena (Feagin, Lambert, 1985; Boden i sur., 2000). Međutim, u ovom istraživanju nismo ispitivali direktan uzrok i mehanizam ozljede prednjeg križnog ligamenta te bi u budućim istraživanjima trebalo i to dodatno ispitati.

Što se tiče bolova i ozljeda u lumbalnom dijelu kralježnice koje su treće po frekventnosti ozljeda među košarkašicama Prve hrvatske ženske košarkaške lige, dijagnosticirano je 11% hernija diska i 8% bolova u donjem dijelu leđa. Jedna studija je pokazala dosta veći podatak, naime analizom su dobili kako je čak 44.4% (92/ 207) ispitanika igrača košarke tijekom 12 mjeseci zadobilo bolove u donjem dijelu leđa ili lumbalni bolni sindrom (LBS) (Passanen i sur., 2016). Ovi simptomi su se razvijali tijekom dužeg vremenskog razdoblja, a uglavnom nisu uzrokovali prekid sportske aktivnosti. Više je bolova zabilježeno tijekom natjecateljskog perioda sezone te kao uzroke navode trenažna opterećenja koja su viša tijekom natjecateljske sezone. Ovakvo neslaganje je moguće zbog toga što se u ovoj analizi ozljeda košarkašica u Hrvatskoj nisu jasno definirali kriteriji koji uključuju pojedine ozljede, pa tako i lumbalni bolni sindrom ili simptome boli u donjem dijelu kralježnice koji sportašice možda nisu prepoznale kao ozljedu ili se bol javljala samo povremeno, a nije utjecala na prekid treninga.

Polovica svih ozljeda je uzrokovala prekid treninga košarkašica, a čak 70% ozljeda su srednje ozbiljne do vrlo ozbiljne te su uzrokovale prekid treninga na više od tjedan dana. Nadalje, pri registraciji ozbiljnosti ozljeda prema broju propuštenih dana treninga, prevladavale su ozljede koje su uzrokovale više od tjedan dana izostanka s treninga (71%). Ovo je vrlo bitan podatak jer su ozljede koje se događaju vrlo ozbiljne te mogu imati vrlo značajne posljedice ne samo za sportaša i njegovu/njenu sportsku karijeru već i za klub te njegovu uspješnost tijekom sezone (Podlog i sur., 2015). Akutne ozljede su dominantne s postotkom od 70% te potvrđuju već ranije spomenute podatke i mehanizme nastanka ozljeda gležnja i koljena.

Podaci koji predstavljaju vrijeme nastanka u odnosu na dio sezone u kojemu se dogodila ozljeda prikazuju kako se većina njih dogodila početkom (20,6%) te sredinom natjecateljskog perioda (43%). Agel i sur. (2007) su također dobili slične podatke gdje navode kako je veća stopa ozljeda u ženskoj košarci tijekom regularnog/središnjeg dijela (7.74/1000 izloženosti) sezone nego u postnatjecateljskom periodu (5.52/1000 izloženosti). Zuckerman i sur., (2018) navode kako se 69.4% ozljeda dogodilo u središnjem dijelu sezone, a 27.7% prije natjecateljske sezone što je u suglasju s podacima dobivenim ovom studijom. Ovo upućuje na to kako su mogući uzroci ozljeda frekventnost utakmica (umor) te, nagli porasti opterećenja u treningu koji se događaju često u pripremnom periodu ukoliko sportašice imaju duži period odmora. Gabett (2018) navodi kako tjedno povećanje opterećenja od 50% dovodi do čak 38% veće šanse za ozljedu.

Većina ozljeda se dogodila na treningu, 54%, dok se nešto manji broj, no još uvijek veliki boj ozljeda dogodio tijekom natjecanja 39%. Ovo nije u suglasju s 16-godišnjom studijom koju je provela *National Collegiate Athletic Association* (Dick i sur., 2007), koji su zabilježili kako se gotovo duplo više ozljeda u raznim sportovima događa tijekom utakmica u odnosu na treninge (9.9 /4.3 na 1000 izloženosti) te sa studijom Agela i sur., (2007) koji također navode dvostruko veću izloženost sportaša ozljedama tijekom utakmica (Relativni rizik; RR=2.0). Kao moguće razloge navode veću agresivnost, sportaši više riskiraju tijekom utakmica, viši je intenzitet igre i to je povezano s višim stupnjem umora te psihološkim faktorima gdje se natjecatelji često mogu naći u nepredvidivim okolnostima. Nesuglasje je moguće zbog toga što ova istraživanja nisu provedena samo na košarkašicama te zbog velike varijabilnosti u sportovima. Također, budući da je navedeno kako se 92% ozljeda dogodilo tijekom košarkaškog treninga tehničko-taktičkog karaktera kao mogući uzrok može se navesti vrlo veliki broj specifičnih pokreta (skokova, okreta, naglih promjena smjera) koji zbog broja ponavljanja i zahtjeva za uvježbavanjem rezultiraju u višoj frekvenciji istih na treninzima nego na utakmicama. Dalje, tijekom utakmica ne igraju svi igrači/ice te samim time nisu izloženi riziku od ozljede pa je i to mogući uzrok zbog čega se više ozljeda događa tijekom treninga tehničko-taktičkog karaktera.

Većina ozljeda se dogodila u središnjem dijelu treninga/utakmice (60%), 25 % na kraju, te 15% na početku treninga ili utakmica što, zapravo, malo iznenađuje jer se kao mogući uzroci ozljeda često navode neadekvatno zagrijavanje te umor koji su karakteristični za početni, odnosno, završni dio treninga ili utakmica, što u ovom radu nije slučaj (Agel i sur., 2007)

Velika raspršenost te relativno jednolika raspoređenost ozljeda javlja se prema igračkim pozicijama (χ^2= 3.30; p= 0.51). Ipak, vidljivo je kako su igračice pozicije visoko krilo/4 (78,6%), organizator igre/1 (69,6%) te nisko krilo/3 (66,7%) nešto podložnije ozljedama, no ne i statistički značajno. Cohen i sur. (1999) također nisu pronašli značajne razlike u pojavnosti ozljeda prema igračkim pozicijama, dok je u analizi Moreira i sur. (2002) koji su istraživanje proveli na profesionalnim košarkašima više ozljeda bilo među igračima centra, bek šutera i organizatora igre. Može se zaključiti kako su zahtjevi prema igračkim pozicijama u košarkaškoj igri slični za svaku poziciju te ne utječu na povećanje rizika od ozljeđivanja te bi se trebale više pratiti i analizirati individualne karakteristike igrača nego zadatci u igri.

Zabrinjavajući podatak je i kako se u čak 5 klubova postotak igračica koje su zadobile ozljedu tijekom jedne sezone kreće od 70% do čak 80%. Kada se ovaj postotak ozlijeđenih igračica stavi u kontekst uspješnosti, onda je zanimljiva činjenica kako najbolji klubovi imaju i najveći postotak ozlijeđenih igračica (r= -0.60; p<0.05). Ovakav podatak i nije baš očekivan, no ukoliko se sagleda iz perspektive razine na kojoj igraju najbolji klubovi naspram najlošijih (viši intenzitet igre, sportašice su pod većim pritiskom i slično) onda je ovakav podatak razumljiv. Podatci koje su dobili i Podlog i sur. (2015) koji su također istraživali povezanost ozljeda i bolesti s klubskim uspjehom tijekom 25-godišnje retrospektivne studije, ukazuju na umjereno negativnu korelaciju (r= -0.29, p<0.0001) između broja propuštenih utakmica po timu i timske uspješnosti tj. broja pobjeda. Drugim riječima, najuspješniji timovi su imali najmanje propuštenih utakmica po igraču. Ovi podaci, navode, bi bili još značajniji kada bi se uzela u obzir i važnost igrača (efikasnost) za klub.

Razlika u varijabli visine tijela između ozlijeđenih i neozlijeđenih igračica (t=3,16; p=0,002) je statistički značajna, dok razlike u ostalim varijablama antroploških obilježja (varijabli mase tijela, dobi i BMI-a) nisu bile statistički značajne. Vanderlei i sur. (2013) su također dobili podatak kako je visina tijela značajno povezana s brojem ozljeda u prethodnih 12 mjeseci, no navode još i dob te broj sati vježbanja tjedno. Zaključuje se kako je visina tijela jedan od rizičnih faktora za pojavu ozljeda te je potrebno posebnu pažnju i pozornost obratiti na igračice koje su među najvišima unutar klubova i u skladu s time adekvatno djelovati kondicijsko-prevencijskim programima.

Smjernice za izradu prevencijskih programa

Kvalitetni prevencijski programi mogu imati pozitivne učinke na redukciju ozljeda. Također, ciljani preventivni programi na određene ozljede imaju vrlo značajne učinke u smislu smanjenja njihove pojavnosti. Osobito učinkoviti su prevencijski programi s ciljem smanjenja ozljeda donjih ekstremiteta. Temeljem ove analize ozljeda može se zaključiti kako su donji ekstremiteti najizloženiji riziku od ozljeda u košarkaškoj igri, iako su ozljede moguće u svim regijama tijela. U daljnjem tekstu pružit će se informacije o preventivnim programima s ciljem redukcije najučestalijih ozljeda koje su se događale, a to su distorzije gležnja, rupture prednjeg križnog ligamenta te lumbalni bolni sindromi.

Prije same izrade prevencijskih programa treneri moraju biti upoznati sa zahtjevima košarkaške igre, rizičnim faktorima koji uzrokuju pojave ozljeda te u tom kontekstu osmišljavati prevencijske programe. Nadalje, tehnike praćenja i dijagnostike su nužne kako bi se ustanovilo koji su to igrači/igračice pod većim rizikom od ozljede i koji su to testovi/sposobnosti/faktori koje je potrebno unaprijediti. Mjerenje i praćenje trenažnog opterećenja i trenažnog stresa ključno je za praćenje napretka sportaša, odnosno njegove pozitivne ili negativne adaptacije na program treninga, razumijevanje individualnih reakcija na trenažni stres, utvrđivanje razine umora i potrebnog oporavka nakon stresa te minimiziranje rizika za pojavu kronične pretreniranosti, ozljede ili bolesti (Bok, 2019). Određivanje faktora koji utječu na pojavnost ozljeda nije nimalo lako jer ozljede ovise o vrlo širokom rasponu faktora koji ih mogu uzrokovati te je determinanta ozljeda, kao i izvedbe u konačnosti, multifaktorska, odnosno na nju utječe veći broj čimbenika (Gabett, 2018) . Ipak, temeljem mnogih istraživanja danas su neki od njih poznati te se većina rizičnih faktora može svrstati u biomehaničke, anatomske, psihološke te faktore režima života. Primjerice, veliki skokovi u tjednom opterećenju sportaša, visoka kronična opterećenja udružena s monotonijom treninga su povezana s najvećom stopom ozljeda kod sportaša natjecatelja. Također, stres, nedovoljan san i psihološki faktori utječu na pojavnost ozljeda (Gabett, 2018). Zbog vrlo gustog rasporeda utakmica i putovanja, potrebno je imati uvid u broj utakmica (minutažu po utakmici), treninga pod visokim opterećenjima te broj putovanja za svakog sportaša kako bi se mogle odrediti sigurne zone te potrebe za odmorom za svakog sportaša/sportašicu pojedinačno. Ukratko, prevencija ozljeda u sportu se treba bazirati na principima procjene faktora rizika i prevencijskim kondicijskim programima (Gregov, Milanović, Jukić 2014).

Nadalje, pri povratku košarkaša nakon rehabilitacijskog programa uputno je odrediti koja su to kronična, akutna opterećenja i zahtjevi koja sportaš mora moći podnijeti kako bi se mogao uključiti u svakodnevni proces treninga i natjecanja bez opasnosti za ponovnu ozljedu (Gabett, 2018).

Gležanj

Literatura ukazuje na to kako je košarka sport s najvećom incidencijom ozljeda gležnja (Karen i sur; 2017; Agel i sur., 2007), a to je potvrdila i analiza prvoligaških ženskih klubova u Hrvatskoj. Većina studija o prevencijskim mjerama s ciljem smanjenja incidencije ozljeda gležnja stavlja naglasak na važnost korištenja visokih tenisica, raznih vrsta bandaža te drugih pomoćnih sredstava koji pomažu u stabilizaciji zgloba (Tummala, i sur., 2018). Iako ove mjere mogu pomoći u smanjenju pojavnosti ozljeda, one ne umanjuju ozbiljnost ozljede kada se dogodi. Nadalje, po pitanju povratka aktivnosti nakon ozljede gležnja, studija Tummale i sur. (2018) je pokazala kako se većina sportaša vraća unutar tjedan dana. Ovakav brzi način povratka može povećati mogućnost pojave ponovne ozljede kao i kroničnih ozljeda. Oni navode kako je za potpuno iscjeljenje ligamenta nužno 6 tjedana do 3 mjeseca bez obzira na način rehabilitacije. Upravo prethodna ozljeda gležnja je najjači prediktor nove, ponavljane ozljede. Igrači s poviješću ozljede gležnja su skoro 5x podložniji toj ozljedi u odnosu na neozlijeđene igrače (Mckay i sur., 2001). Pregledne studije s ciljem otkrivanja mjera za prevenciju ozljeda gležnja upućuju na to kako je za efikasnu redukciju ove vrste ozljeda potrebno kombinirati više vrsta preventivnih mjera. Jedne od njih uključuju korištenje potpornih stabilizacijskih sredstava poput bandaža i tzv. tapinga, ali i korištenja visokih tenisica koje pružaju lateralnu stabilnost u zglobu gležnja (Thacker i sr., 1999; Gilchrist i sur., 2003). Druge vrste mjera su usmjerene na primjenu trenažnih programa koji uključuju neuromuskularni trening, proprioceptivnu kontrolu i posturalnu stabilnost te značajno mogu reducirati broj ozljeda ne samo gležnja već i ozljeda ligamenata koljena te bolova u lumbalnom dijelu kralježnice (Tummala i sur., 2018). Specifični prevencijski programi s proprioceptivnim vježbama (vježbe koje uključuju perturbacije i nestabilne površine poput ravnotežnih ploča, mekanih spužvi ili lopti) značajno mogu umanjiti učestalost ozljeda gležnja. Eils i sur. (2010) navode kako je višestanični trening (6 stanica) ovog tipa koji su provodili samo jednom tjedno utjecao na značajno poboljšanje u biomehaničkim testovima (opseg pokreta u zglobu) i neuromuskularnoj kontroli (njihanje tijela pri stajanju; eng. *potural sway*), a koji mogu biti direktno povezani s rizikom od nastanka ozljeda gležnja te se

smatraju važnim rizičnim faktorima. Dalje, trenažni programi s naglaskom na razvoj jakosti mišića potkoljenice i stopala na nestabilnim površinama, razvoj propriocepcije, ravnoteže i agilnosti (uz pravilnu mehaniku kretanja) pokazali su se efikasni u cilju redukcije ozljeda gležnja (Gilchrist i sur., 2003). Iz svega navedenog možemo zaključiti kako bi trenažni programi koji su usmjereni na unaprjeđenje neuromuskularne kontrole te opsega pokreta u kombinaciji s korištenjem potpornih pomagala mogli biti vrlo učinkoviti u smanjenju pojavnosti ozljeda gležnja.

Ključne smjernice:

- Korištenje potpornih sredstava (bandažiranje, taping, visoke tenisice)
- Provedba proprioceptivnog treninga
- Trening jakosti, fleksibilnosti i ravnoteže
- Unaprjeđenje mehanike kretanja (skokova, promjene smjera kretanja, usporavanja)
- Edukacija igračica o važnosti provedbe prevencijskih programa

Prednji križni ligament

Ozljeda prednjeg križnog ligamenta vrlo je učestala kod sportašica te su sportašice čak četiri do osam puta izloženije ozljeđivanju prednje ukrižene sveze nego sportaši zbog raznih neuromuskularnih, anatomskih i hormonalnih faktora (Gregov, Jukić, Milanović, 2014). To je ozljeda koja se događa zbog sila koje djeluju na strukture unutar koljenog zgloba te je najčešće udružena s ozljedama meniska, a većinom se događa kao beskontaktna ozljeda (Benis i sur., 2018). Ovo je vrlo ozbiljna ozljeda čija rehabilitacija u prosjeku traje oko 6 - 9 mjeseci (Gregov i sur., 2014, prema Hewett i sur., 2007). Upravo zbog ozbiljnosti ozljede (zahtjeva operativni zahvat i dug rehabilitacijski period) te efekata koje ona može prouzročiti za karijeru jedne sportašice (može uzrokovati osteoartritične simptome 10 - 15 godina nakon nastanka ozljede, posljedično prekid karijere) (Gregov i sur., 2014, prema Hewett i sur., 2007), iznimno je važno preventivno djelovati. Narušena ili smanjena neuromuskularna kontrola tijekom izvedbe specifičnih pokreta, koja se očituje u mehanici zglobova donjih ekstremiteta (pri opterećenju i izvedbi pokreta), odnosno povećanju sila koje djeluju na zglob te pretjeranom opsegu pokreta, može povećati rizik od ozljede prednjeg križnog ligamenta (eng. *ACL*) (Myer i sur., 2008). Rezultat pretjeranog opsega pokreta u koljenu je naglašeni valgus kut (Q kut) pri doskoku. Programi koji su usmjereni na unaprjeđenje propriocepcije (uključivali su vježbe na nestabilnim površinama poput mekanih spužvi i lopti) su efikasni u prevenciji ozljeda koljena jer se smatra kako pozitivno utječu na kontrolu pokreta te pravilnu

apsorpciju sila minimizirajući njihov utjecaj na pasivne elemente zgloba koljena (Riva i sur., 2016). Nagli rast kostiju koljenog zgloba koje čine kosti natkoljenice i potkoljenice te povećanje poluga su također povezani s rizikom od ozljede koljena. Povećana duljina tibije i femura, s povećanjem tjelesne mase te centra mase tijela čine zadatke stabilizacije tijela pri dinamičkim pokretima u igri još težima za košarkašice zbog smanjenja stabilnosti i kontrole, a posljedica su slabe jakosti mišića trupa (Myer i sur., 2008). Mišići abduktori kuka i vanjski rotatori su vrlo važni u sprječavanju adukcije kuka i unutarnje rotacije pri jednonožnim kontaktima s podlogom te su povezani s mogućnošću aktivacije mišića natkoljenice koji sudjeluju u apsorpciji sila pri doskocima, što može upućivati na to kako je koljeno, zapravo, „žrtva“ nestabilnosti mišića trupa i kuka (Leetun i sur.,2004). Povezanost mehanike kretanja, mehanike zglobova donjih ekstremiteta, posturalne kontrole i rizika od beskontaktne ozljede ACL-a dovele su do razvoja neuromuskularnih programa dizajniranih kako bi se reducirao broj ovih ozljeda. Hewett, Riccobene i Lindenfeld (1998) su ispitivali efekte 6 tjednog predsezonskog neuromuskularnog treninga s ciljem unaprjeđenja snage stražnje lože kroz pliometričke vježbe i dobili su značajne efekte u smjeru redukcije ozljeda koljena, odnosno, prednjeg križnog ligamenta kod košarkašica i odbojkašica. Dalje, trenažni programi za košarku koji su bili usmjereni na unaprjeđenje mehanike kretanja (doskoka na savijeno koljeno, ubrzanja s kružnim pokretima unutarnje noge te usporavanja kroz tehnike 3 koraka s koljenom u fleksiji) su rapidno smanjili pojavnost ozljeda prednjeg križnog ligamenta u promatranom dvogodišnjem razdoblju (Griffis i sur., 1989). Zaključno, sustavan pristup prevenciji ozljeda ACL-a zahtijeva uvažavanje specifičnosti sporta, poznavanje individualnih faktora rizika i mehanizma ozljeđivanja ACL-a te, najbitnije – primjenu programa temeljenih na rezultatima dijagnostičkih postupaka za utvrđivanje faktora rizika od ozljede ACL-a (Gregov i sur., 2014).

Ključne smjernice:

- Unaprjeđenje stabilnosti trupa
- Razvoj ravnoteže
- Razvoj agilnosti
- Primjena pliometrijskih vježbi
- Jačanje stražnjeg mišićnog lanca (stražnja loža, gluteus, mišići potkoljenice)
- Jačanje mišića abduktora natkoljenice
- Unaprjeđenje mehanike pokreta, osobito pri skokovima i promjenama smjera

Bol u donjem dijelu leđa (eng. low back pain (LBP))

Bol u donjem dijelu leđa (eng. *low back pain*) najčešće se definira kao tupa, oštra bol ili nelagoda u predjelu donjeg dijela leđa bez obzira na to da li se širi na jednu ili obje noge (išijas; eng. *schiatica*)(van Hilst i sur., 2015; Cabri i sir., 2003; Tunås, Nilstad, Myklebust, 2015; Maselli i sur., 2015; Bahr i sur., 2004; Clarsen, Krosshaug, Bahr, 2010). Mehnizam nastanka boli u donjem dijelu leđa je multifaktorski, odnosno, nastaje zbog više uzroka (spazam mišića, protruzija diska, mišićna i ligamentarno skeletna oštećenja i drugi), a mogu ih prouzročiti razni intrinzični i ektrinzični rizični faktori (Pasanen i sur., 2016). Iako je generalno prihvaćena teza kako fizička aktivnost ima pozitivne učinke na smanjenje ozljeda kralježnice, ipak, pretjerana fizička aktivnost može prouzročiti više problema nego koristi za sportaševu kralježnicu te je s nastankom ozljeda povezana tzv. *U krivuljom* gdje su pod velikim rizikom od ozljede, s jedne strane, osobe koje ne vježbaju, a s druge strane vrhunski sportaši (Trompeter i sur., 2017). To znači da je nužno pratiti i pažljivo dozirati opterećenja sportaša. Fleksija trupa (lumbalni dio) kod sportaša s bolovima u lumbalnom dijelu leđa u studiji Stutchfielda i Colemana (2006) je bila narušena i smanjena u odnosu na one bez simptoma boli, što upućuje na zaključak kako je opseg pokreta u lumbalnom dijelu leđa povezan s nastankom boli. Specifična trenažna opterećenja (volumen treninga te intenzitet opterećenja kralježnice tijekom karakterističnih pokreta pr. naglih rotacija), antropološke karakteristike poput visine tijela i mase tijela su mogući rizični faktori za nastanak boli u lumbalnom dijelu kralježnice (Trompeter, Fett, Platen; 2017). Mc Gill (2003) sugerira kako je izdržljivost mišića trupa važnija u prevenciji LBP nego sposobnost za generiranjem i ispoljavanjem velikih sila (jakost) jer je upravo izdržljivost mišića opružača trupa bila rizični faktor za nastanak boli u donjem dijelu leđa za odrasle između 30 i 60 godina. Međutim, za sportaše navodi kako su smanjena jakost mišića kuka, osobito mišića abduktora i vanjskih rotatora, čini se, još bolji prediktori nastanka bolova u donjem dijelu kralježnice nego jakost trupa. Studije Van Dillena i sur., 2008 i Almeide i sur. 2012 naglašavaju važnost ne samo jakosti mišića nego i opsega pokreta u kuku, točnije, vanjske rotacije u zglobu kuka. Stabilizacijski trening usmjeren na jačanje mišića multifidusa (mišići uz kralježnicu) koji su bili znatno manjeg poprečnog presjeka te asimetrični kod osoba sa simptomima/boli u odnosu

na osobe bez, rezultirao je značajnim smanjenjem boli te unaprjeđenjem simetrije poprečnog presjeka ovih mišića uz obje strane kralježnice (Hides i sur., 2008).

Ključne smjernice:

- Jačanje mišića abduktora natkoljenice
- Unaprjeđenje jakosti mišića opružača trupa (leđa)
- Stabilizacijske izometričke vježbe za jačanje multifidusa
- Unaprjeđenje fleksibilnosti mišića kuka i lumbalnog dijela kralježnice

Ozljede prenaprezanja

Ozljede prenaprezanja ili eng. *overuse injuries* su ozljede koje nastaju zbog ponavljanih mikrotrauma bez jednog, jasnog događaja koji je uzrokovao ozljedu (Fuller i sur., 2006). Iako je akutne/traumatske ozljede većinom lako razlučiti od ozljeda prenaprezanja, u nekim slučajevima to ipak nije tako lako. Primjerice, kada se radi o stres frakturama (pr. fraktura pete metatarzalne kosti) sportaši će prijaviti kako je neki specifičan događaj (korak, doskok i slično) uzrokovao tu ozljedu, no ona se zapravo razvijala kroz duže vrijeme i treba biti zabilježena kao ozljeda prenaprezanja (Fuller i sur., 2006). U ovom radu zabilježeno je 8% upala patelarne tetive (skakačko koljeno) te 5% stres fraktura metatarzalne kosti što je ukupno 13% svih ozljeda i zato će se dati smjernice za prevenciju. Kraemer i Knobloch (2009) sugeriraju kako su treninzi ravnoteže povezani s incidencijom tendinopatija (patelarna tendinopatija/skakačko koljeno). Pronašli su značajnu povezanost između trajanja treninga ravnoteže i pojave tendinopatije. Nadalje, smatra se kako je trening istezanja također koristan u prevenciji tendinopatija, no nema još dovoljno snažnih dokaza o učinku na smanjenje pojave ovih stanja (Peters i sur., 2016). Nedovoljno je dokaza o preventivnim strategijama koje uključuju još i povezanost treninga jakosti i fleksibilnosti te njegovih učinaka, doziranja opterećenja, hormonskih terapija kao i korištenja adekvatne obuće koja bi mogla smanjiti stres na koštana i tetivna tkiva, no ne isključuje se mogućnost njihovog pozitivnog djelovanja (Peters i sur., 2016). Biomehaničke studije su ukazale na povezanost incidencije skakačkog koljena kod odbojkaša koji skaču više te doskaču čineći pritom veći kut u koljenom zglobu te valgus kut (Reeser i sur., 2006) što upućuje na to kako bi unaprjeđenje tehnike skokova moglo imati pozitivne učinke na redukciju pojave sindroma prenaprezanja. Stres frakture (ne

uključujući patogene) nastaju ponavljanim prekomjernim stresom na kosti što dovodi do ubrzavanja normalnog remodeliranja kosti i proizvodnje mikrofraktura uzrokovanih nedovoljnim vremenom za oporavak kostiju (Fayad i sur., 2005). Stres frakture se često događaju sportašima koji su uključeni u sportove koji zahtijevaju žustru, visokointenzivnu aktivnost s velikim brojem skokova i trčanja kao što je to košarka (Jones i sur., 2002). Prevencijske strategije trebale bi biti usmjerene na praćenje parametara opterećenja u treningu i na utakmicama te optimizaciju tog opterećenja u kombinaciji s odmorom, izbjegavanje naglih povećanja opterećenja, unaprjeđenje kinematike gibanja, korištenje obuće koja smanjuje stres i sile koje se prenose na donje ekstremitete i izbjegavanje promjena na vrlo tvrde podloge (Jones i sur., 2002; Patel, Roth i Kapil, 2011)

Ključne smjernice:

- Praćenje i doziranje opterećenja uz primjenu strategija odmora
- Unaprjeđenje mehanike kretanja (skokovi)
- Korištenje primjerene obuće
- Poboljšanje fleksibilnosti i ravnoteže

6. ZAKLJUČAK

Iako su istraživanja u području ozljeda sve češća te ih u nekim sportovima i zemljama ima jako puno, dosadašnja, recentna istraživanja u Hrvatskoj nisu obuhvatila područje vrhunskih košarkašica. Ovim radom su se pokušale analizirati ozljede u Prvoj ženskoj košarkaškoj ligi te bi trebao služiti kao podloga za poduzimanje koraka ka uvođenju prevencijskih mjera. Potvrdila su se dosadašnja saznanja o najučestalijim ozljedama (gležanj, koljeno) te se trenerima i ostalom stručnom osoblju koje je zaduženo za brigu o sportašima, preporučuje slijeđenje smjernica za prevencijsko djelovanje. Ovo je osobito važno jer se unutar najboljih klubova događa i najveći broj ozljeda. Također su se prikazale razlike u nekim antropološkim obilježjima između ozlijeđenih i neozlijeđenih igračica kao i koje su to ozljedama najizloženije pozicije. Ovaj rad ima i nekoliko ograničenja, kao što je vrsta istraživanja. Retrospektivnim istraživanjem igračice su se trebale prisjetiti ozljeda i ostalih podataka te bi u budućnosti bilo vrlo korisno kada bi se provodilo prospektivno istraživanje. Također, neki podaci poput broja dana odsutnosti podliježu greški prisjećanja te bi se prospektivnim istraživanjem ili podacima koje bi bilježila službena osoba u trenutku ozljede ovakve greške mogle izbjeći. Dalje, bilo bi vrlo zanimljivo istražiti koji su to točno mehanizmi i pokreti koji uzrokuju pojedine ozljede među najboljim hrvatskim košarkašicama, kao i povezati i pokušati istražiti koje su to individualne karakteristike koje čine značajnu razliku među ozlijeđenim i neozlijeđenim igračicama, a radi kreiranja što kvalitetnijih prevencijskih programa koji bi trebali reducirati pojavnost ozljeda te osigurati dugoročnu karijeru mladim košarkašicama.

7. LITERATURA

Agel, J., Olson, D. E., Dick, R., Arendt, E. A., Marshall, S. W., & Sikka, R. S. (2007). Descriptive epidemiology of collegiate women's basketball injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988–1989 through 2003–2004. *Journal of Athletic Training*, *42*(2), 202.

Almeida, G. P. L., de Souza, V. L., Sano, S. S., Saccol, M. F., & Cohen, M. (2012). Comparison of hip rotation range of motion in judo athletes with and without history of low back pain. *Manual Therapy*, *17*(3), 231-235.

American Orthopaedic Society for Sports Medicine. (2007). *Understanding and preventing noncontact ACL injuries* (pp. 166-167). T. E. Hewett, S. J. Shultz, & L. Y. Griffin (Eds.). Champaign, IL: Human Kinetics.

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.

Bahr, R., Andersen, S. O., Løken, S., Fossan, B., Hansen, T., & Holme, I. (2004). Low back pain among endurance athletes with and without specific back loading—a cross-sectional survey of cross-country skiers, rowers, orienteerers, and nonathletic controls. *Spine*, *29*(4), 449-454.

Benis, R., La Torre, A., & Bonato, M. (2016). Anterior cruciate ligament injury profile in female elite Italian basketball league. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. DOI: 10.23736/S0022-4707.16.06663-9.

Boden, B. P., Dean, G. S., Feagin, J. A., & Garrett, W. E. (2000). Mechanisms of anterior cruciate ligament injury. *Orthopedics*, *23*(6), 573-578.

Bok, D. (2019). Kontrola opterećenja: osnovne postavke i suvremeni trendovi. *U L. Milanović, V. Wertheimer, I. Jukić (ur.) Kondicijska priprema sportaša, Zbornik radova, 17, 15-21.* Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Bonato, M., Benis, R., & La Torre, A. (2018). Neuromuscular training reduces lower limb injuries in elite female basketball players. A cluster randomized controlled trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *28*(4), 1451-1460.

Cabri, J., Oliviera, R., Riedlinger, K., & Burton, K. (2003). Rückenbeschwerden im Spitzensport am Beispiel Basketball. *Sportverletz Sportsc*, *17*, 11-3.

Cantwell, J. D. (2004). The physician who invented basketball. *The American Journal of Cardiology*, *93*(8), 1075-1077.

Clarsen, B., Krosshaug, T., & Bahr, R. (2010). Overuse injuries in professional road cyclists. *The American journal of Sports Medicine*, *38*(12), 2494-2501.

Cohen, M., Abdalla, R. J., Ejnisman, B., & Andreoli, C. V. (1999). Lesões musculo-esqueléticas no basquete masculino. *Aparelho Locomotor*, *3*, 18-21.

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.

Dick, R., Hertel, J., Agel, J., Grossman, J., & Marshall, S. W. (2007). Descriptive epidemiology of collegiate men's basketball injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988–1989 through 2003–2004. *Journal of Athletic Training*, *42*(2), 194.

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.

Eils, E., Schröter, R., Schröder, M., Gerss, J., & Rosenbaum, D. (2010). Multistation proprioceptive exercise program prevents ankle injuries in basketball. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *42*(11), 2098-2105.

Fayad, L. M., Kamel, I. R., Kawamoto, S., Bluemke, D. A., Frassica, F. J., & Fishman, E. K. (2005). Distinguishing stress fractures from pathologic fractures: a multimodality approach. *Skeletal Radiology*, *34*(5), 245-259.

Feagin, J. J., & Lambert, K. L. (1985). Mechanism of injury and pathology of anterior cruciate ligament injuries. *The Orthopedic Clinics of North America*, *16*(1), 41-45.

FIBA Presentation (2014). https://www.fiba.basketball/presentation Pristupljeno 13.06.2019.

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.

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.

Gabbett, T. J. (2018). Debunking the myths about training load, injury and performance: empirical evidence, hot topics and recommendations for practitioners. *British Journal of Sports Medicine*.

Gregov, C., Jukić, I., & Milanović, L. (2014). Kondicijska priprema u funkciji prevencije ozljeda prednje ukrižene sveze. *U Jukić, I., Gregov, C. i Šalaj, S.(ur.), Kondicijska priprema sportaša, Zbornik radova*, *12*, 30-39. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Griffis, N. D., Vequist, S. W., Yearout, K. M., Henning, C. E., & Lynch, M. A. (1989). Injury prevention of the anterior cruciate ligament. In *AOSSM Annual Meeting, Traverse City, Michigan*.

Hekić, D. (2018). *Prevencija lumbalnog bolnog sindroma kod košarkaša* (diplomski rad). Preuzeto s: Dabar: Digitalni akademski arhivi i repozitoriji.

Hickey, G. J., Fricker, P. A., & McDonald, W. A. (1997). Injuries of young elite female basketball players over a six-year period. *Clinical journal of Sport Medicine: official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, *7*(4), 252-256.

Hides, J., Stanton, W., McMahon, S., Sims, K., & Richardson, C. (2008). Effect of stabilization training on multifidus muscle cross-sectional area among young elite cricketers with low back pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, *38*(3), 101-108.

Gray, J., Taunton, J. E., McKenzie, D. C., Clement, D. B., McConkey, J. P., & Davidson, R. G. (1985). A survey of injuries to the anterior cruciate ligament of the knee in female basketball players. *International Journal of Sports Medicine*, *6*(06), 314-316.

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.

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.

Kraemer, R., & Knobloch, K. (2009). A soccer-specific balance training program for hamstring muscle and patellar and achilles tendon injuries: an intervention study in premier league female soccer. *The American Journal of Sports Medicine*, *37*(7), 1384-1393.

Maselli, F., Ciuro, A., Mastrosimone, R., Cannone, M., Nicoli, P., Signori, A., & Testa, M. (2015). Low back pain among Italian rowers: a cross-sectional survey. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, *28*(2), 365-376.

Matthew, D., & Delextrat, A. (2009). Heart rate, blood lactate concentration, and time–motion analysis of female basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, *27*(8), 813-821.

McGill, S. M., Grenier, S., Kavcic, N., & Cholewicki, J. (2003). Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, *13*(4), 353-359.

McInnes, S. E., Carlson, J. S., Jones, C. J., & McKenna, M. J. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, *13*(5), 387-397.

Mckay, G. D., Goldie, P. A., Payne, W. R., & Oakes, B. W. (2001). Ankle injuries in basketball: injury rate and risk factors. *British Journal of Sports Medicine*, *35*(2), 103-108.

Moreira, P., Gentil, D., & Oliveira, C. D. (2003). Prevalence of injuries of Brazilian Basketball National Team during 2002 season. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, *9*(5), 258-262.

Myer, G. D., Chu, D. A., Brent, J. L., & Hewett, T. E. (2008). Trunk and hip control neuromuscular training for the prevention of knee joint injury. *Clinics in Sports Medicine*, *27*(3), 425-448.

Pasanen, K., Rossi, M., Parkkari, J., Kannus, P., Heinonen, A., Tokola, K., & Myklebust, G. (2016). Low back pain in young basketball and floorball players. *Clinical Journal of Sport Medicine*, *26*(5), 376-380

Patel, D. S., Roth, M., & Kapil, N. (2011). Stress fractures: diagnosis, treatment, and prevention. *American Family Physician*, *83*(1).

Peters, J. A., Zwerver, J., Diercks, R. L., Elferink-Gemser, M. T., & van den Akker-Scheek, I. (2016). Preventive interventions for tendinopathy: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *19*(3), 205-211.

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.

Prodromos, C. C., Han, Y., Rogowski, J., Joyce, B., & Shi, K. (2007). A meta-analysis of the incidence of anterior cruciate ligament tears as a function of gender, sport, and a knee injury–reduction regimen. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, *23*(12), 1320-1325.

Reeser, J. C., Verhagen, E. A. L. M., Briner, W. W., Askeland, T. I., & Bahr, R. (2006). Strategies for the prevention of volleyball related injuries. *British Journal of Sports Medicine*, *40*(7), 594-600.

Stutchfield, B. M., & Coleman, S. (2006). The relationships between hamstring flexibility, lumbar flexion, and low back pain in rowers. *European Journal of Sport Science*, *6*(4), 255-260.

Tablica klubova (2018), https://www.hks-cbf.hr/standings-long?leagueId=32005&seasonId=99517 Pristupljeno 09.06.2019.

Trompeter, K., Fett, D., & Platen, P. (2017). Prevalence of back pain in sports: a systematic review of the literature. *Sports Medicine*, *47*(6), 1183-1207.

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.

Tunås, P., Nilstad, A., & Myklebust, G. (2015). Low back pain in female elite football and handball players compared with an active control group. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, *23*(9), 2540-2547.

Van Dillen, L. R., Bloom, N. J., Gombatto, S. P., & Susco, T. M. (2008). Hip rotation range of motion in people with and without low back pain who participate in rotation-related sports. *Physical Therapy in Sport*, *9*(2), 72-81.

Van Hilst, J., Hilgersom, N. F., Kuilman, M. C., Kuijer, P. P. F. M., & Frings-Dresen, M. H. (2015). Low back pain in young elite field hockey players, football players and speed skaters: prevalence and risk factors. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, *28*(1), 67-73.

Van Mechelen, W., Hlobil, H., & Kemper, H. C. (1992). Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. *Sports Medicine*, *14*(2), 82-99.

Vanderlei, F. M., Bastos, F. N., de Lemes, Í. R., Vanderlei, L. C. M., Júnior, J. N., & Pastre, C. M. (2013). Sports injuries among adolescent basketball players according to position on the court. *International Archives of Medicine*, *6*(1), 5.

Wetters, N., Weber, A. E., Wuerz, T. H., Schub, D. L., & Mandelbaum, B. R. (2016). Mechanism of injury and risk factors for anterior cruciate ligament injury. *Operative Techniques in Sports Medicine*, *24*(1), 2-6.

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.