

Prevenција ozljeda u košarci

Butić, Roko

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:221:180509>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-26**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Split](#)



SVEUČILIŠTE U SPLITU

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

Stručni preddiplomski studij kineziologije /

smjer Kondicijska priprema sportaša

PREVENCIJA OZLJEDA U KOŠARCI

(ZAVRŠNI RAD)

Student:

Roko Butić

Mentor:

Dr.sc. Šime Veršić

Split, 2022.

SADRŽAJ

| | | |
|-------|---|----|
| 1. | UVOD..... | 1 |
| 2. | KOŠARKA..... | 2 |
| 3. | FIZIČKI ZAHTJEVI KOŠARKAŠKE IGRE..... | 3 |
| 4. | OZLJEDE U KOŠARCI..... | 6 |
| 4.1 | UGANUĆE GLEŽNJA..... | 7 |
| 4.2 | PATELARNA TENDINOPATIJA..... | 8 |
| 4.3 | OZLJEDE LUMBALNOG DIJELA KRALJEŽNICE..... | 9 |
| 4.4 | RUPTURA MIŠIĆA ZADNJE LOŽE..... | 9 |
| 4.5 | RUPTURE MIŠIĆA ADUKTORA..... | 10 |
| 4.6 | UGANUĆE KOLJENA..... | 10 |
| 5. | PREVENTIVNE VJEŽBE..... | 12 |
| 5.1 | PREVENCIJA OZLJEDE GLEŽNJA..... | 12 |
| 5.1.1 | Faktori rizika uganuća gležnja..... | 12 |
| 5.1.2 | Preventivne vježbe za gležanj..... | 12 |
| 5.2 | PREVENCIJA PATELARNE TENDINOPATIJE..... | 13 |
| 5.2.1 | Faktori rizika nastanka patelarne tendinopatije..... | 13 |
| 5.2.2 | Preventivne vježbe za patelarnu tendinopatiju..... | 13 |
| 5.3 | PREVENCIJA OZLJEDE DONJEG DIJELA LEĐA..... | 15 |
| 5.3.1 | Faktori rizika nastanka ozljede donjeg dijela leđa..... | 15 |
| 5.3.2 | Preventivne vježbe za donji dio leđa..... | 16 |
| 5.4 | PREVENCIJA OZLJEDE ZADNJE LOŽE..... | 17 |
| 5.4.1 | Faktori rizika nastanka ozljede zadnje lože..... | 17 |
| 5.4.2 | Preventivne vježbe za zadnju ložu..... | 17 |
| 5.5 | PREVENCIJA OZLJEDE ADUKTORA..... | 18 |
| 5.5.1 | Faktori rizika nastanka ozljede aduktora..... | 18 |
| 5.5.2 | Preventivne vježbe za aduktore..... | 18 |
| 5.6 | PREVENCIJA UGANUĆA KOLJENA..... | 19 |
| 5.6.1 | Faktori rizika uganuća koljena..... | 19 |
| 5.6.2 | Preventivne vježbe za koljeno..... | 20 |
| 6. | PROGRAMIRANJE PREVENTIVNOG TRENINGA..... | 21 |
| 7. | ZAKLJUČAK..... | 22 |
| 8. | LITERATURA..... | 23 |

SAŽETAK

Ozljede su sastavni dio svakog sporta pa tako i košarke, zadatak kondicijskog trenera je da podigne otpornost od ozljeda kod sportaša kroz sustavno vježbanje. Kondicijska pripremljenost ključna je kod prevencije od ozljeda, povezano s time kondicijski programi smanjuju ozbiljnost ozljeda ako do ozljede i dođe, isto tako mogu pomoći u sprječavanju ponovnog ozljeđivanja. Smanjivanje rizika od nastanka ozljeda zahtjeva odgovarajuću mišićnu jakost, snagu, izdržljivost, koordinaciju, fleksibilnost i dobru građu tijela. Jednako važno, kao kondicijska pripremljenost i sustavno vježbanje, je i adekvatan odmor i oporavak. Normalan san važan je za dobro mentalno i tjelesno zdravlje i jako je važan za oporavak nakon intenzivnih napora. Prevelik umor ili pretreniranost mogu sportaša učiniti više podobnijim ozljedama. U ovom radu objasniti ćemo koje ozljede su najčešće u košarci, koje vježbe mogu pomoći da se smanji vjerojatnost ozljede i kako programirati preventivni program vježbanja.

Ključne riječi: prevencija, košarka, sportaš, koljeno, gležanj, vježbanje, ozljeda.

ABSTRACT

Injuries are an integral part of every sport, basketball included, and task of strength and conditioning coach is to increase the athlete's resistance to injuries through systematic exercise. Conditioning is key to injury prevention, as exercise programs reduce the severity of injuries if they do occur, and can also help to prevent re-injury. Reducing the risk of injury requires adequate muscle strength, power, endurance, coordination, flexibility and a good body composition. Adequate rest and recovery are just as important as conditioning and systematic exercise. Normal sleep is important for good mental and physical health and is very important for recovery after intense activities. Excessive fatigue or overtraining can make an athlete more susceptible to injury. In this paper, we will explain which injuries are most common in basketball, which exercises can help reduce the likelihood of injury and how to program a preventive exercise program.

Key words: prevention, basketball, player, knee, ankle, exercise, injury.

1. UVOD

Većina ozljeda u sportu se događa kada sportaš pokušava napraviti previše ili je jednostavno nespripreman. Nespripremljenost, loša tehnika i neodgovarajuća oprema neke su od stvari koje povećavaju opasnost od ozljeda. Otporan košarkaš mora biti jak, snažan, izdržljiv, dobro koordiniran, fleksibilan i mora imati dobru mobilnost u zglobovima, kao i odličan osjećaj za ravnotežu. Poboljšanje bilo koje od ovih komponenti smanjuje rizik od ozljeda, osnovne vježbe s opterećenjem kao što su čučanj ili mrtvo dizanje pomažu između ostalog i kod povećanja jakosti ligamenata u zglobovima (pogotovo koljena i uvelike smanjuju opasnost od nastanka ozljede koljena), trening agilnosti poboljšava kretnje i brzinu reakcije da se izbjegnu neke potencijalno opasne situacije na parketu. Razvoj jakosti, ravnoteže, fleksibilnosti i izdržljivosti najbitnije su stavke kod programiranja dobrog preventivnog sustava vježbanja. Kako bi se poboljšala jakost stres na mišiće mora biti progresivan, bilo dodavanjem opterećenja ili uvođenjem zahtjevnijih pokreta ili varijanti vježbe (primjer, stražnji-prednji čučanj). Tijelo izloženo stresu različitog intenziteta i trajanja nastoji prevladati stres specifičnom prilagodbom prema stresoru. Na primjer mišići oko gležnja se mogu ojačati da bi osigurali optimalnu stabilizaciju gležnja pri naglim ubrzavanjima i kočenjima. Mišićna izdržljivost i sposobnost mišića da se kontrahira i proizvede eksplozivni pokret su također komponente mišićne jakosti koje pridonose prevenciji od ozljeda. Kinestetička svjesnost i propriocepcija kroz trening ravnoteže poboljšava kontrolu pokreta koja je bitna za smanjenje rizika od ozljeda i ponovnog ozljeđivanja. Kada dođe do ozljede zgloba ili mišićno-tetivne strukture, somato senzorne informacije se mijenjaju i nepovoljno utječu na kontrolu pokreta. Stoga bi rehabilitacija s vježbama ravnoteže poslužila kao preventiva od ponavljanja ozljede. Kretnje u sportu, kao i u programima vježbanja zahtijevaju puni opseg pokreta u zglobu, stoga fleksibilnost mekih tkiva, mišića i tetiva, uz mobilnost u zglobovima igra veliku ulogu u zaštiti igrača od ozljeđivanja. Dobra fizička pripremljenost i izdržljivost također pomažu kod prevencije od ozljeda, jer umoran sportaš je puno izloženiji ozljedi jer živčani i mišićni sustavi tada slabije reagiraju na određene situacije koje mogu dovesti do ozljeda. Sportaši isto tako moraju biti mentalno spremni za natjecanja i treninge kako bi se smanjila opasnost od ozljeda. Povećani stres može dovesti do povećane napetosti u mišićima što može rezultirati smanjenom fleksibilnošću i gubitkom koordinacije. Napetost u mišićima također može usporiti vrijeme reakcije da se izbjegne potencijalno opasna situacija.

2. KOŠARKA

Košarka je sport gdje se dvije ekipe s po pet igrača na terenu međusobno takmiče koja će postići više koševa u periodu od 40 minuta (48 minuta NBA) raspoređenim po četvrtinama od po 10 minuta (12 minuta NBA). Teren je najčešće dimenzija 28m duljine i 15m širine, a koševi su postavljeni na tri metra i pet centimetara. Sustav bodovanja poena je tri, dva ili jedan. Tri poena su dodjeljuju ekipi kad postigne koš iza linije 6.75m po FIBA pravilima ili 7.25m po NBA pravilima, dva poena se dodjeljuju za svaki drugi poen postignut iz igre unutar linije za tri poena, dok se jedan poen dodjeljuje za svako ubačeno slobodno bacanje koje se izvodi nakon prekršaja ili neke druge povrede košarkaških pravila.

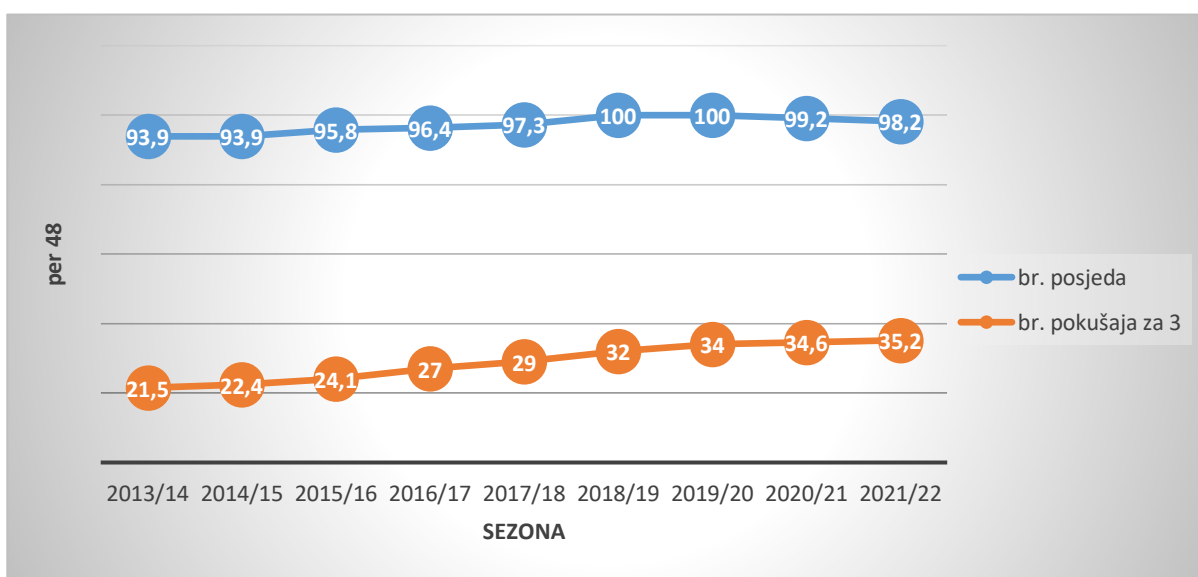
Košarku je izmislio dr. James Naismith 1891. godine na sveučilištu Springfield u Američkoj državi Massachusetts. On je na oba kraja sveučilišne dvorane objesio košare za breskve na visinu od 3 metra i 5 centimetara, visina koja je standard i danas. Ta prva košarkaška igra se sastojala od 13 pravila od kojih možemo spomenuti da je driblanje lopte bilo zabranjeno i ekipe su imale po 9 aktivnih igrača u polju. U Albaniju 1892. godine na sveučilištu YMCA u saveznoj državi New York odigrana je prva košarkaška utakmica, utakmica je završila rezultatom jedan naprema nula. Prva službena košarkaška liga osnovana je 20.11.1898 godine, tri godine kasnije metalni obruč zamjenjuje košare što dovodi i do uvođenja mrežice koja u početku nije bila otvorena na dnu. Pedesetih godina prošlog stoljeća košarka uvođenjem lopti koje odskaču od parketa i korištenjem driblinga postaje to što je i danas.

Košarku u naše prostore dovode talijanski studenti, po svjedočenjima prva košarka se igrala u Zadru, a prva službena utakmica odigrana je 1929. godine u Zagrebu. Nakon drugog svjetskog rata košarka postaje masovan sport na ovim prostorima. Od većih uspjeha hrvatskih klubova treba spomenuti da su KK Cibona i KK Jugoplastika (današnji KK Split) bili prvacima Europe. Cibona je prvak Europe bila dva puta, 1985. i 1986. godine predvođena najvećim Hrvatskim košarkašem u povijesti Draženom Petrovićem, a Jugoplastika je osvajala krov Europe u tri navrata 1989., 1990. i 1991. godine sa sjajnom generacijom Kukoča, Rađe i ostalih.

Najveći reprezentativni uspjeh Hrvatska košarka je doživjela na Olimpijadi u Barceloni 1992. godine gdje je u finalu poražena od reprezentacije SAD-a, popularnog *Dream teama*, po mnogima najbolje košarkaške ekipe koja je ikad igrala skupa.

3. FIZIČKI ZAHTJEVI KOŠARKAŠKE IGRE

Košarka spada u *stop and go* (stani i kreni) sportove i isprekidana je brzim i sporim intervalima uz periode odmora. Unatoč velikim kardiovaskularnim zahtjevima koje košarka zahtjeva, puno važnije fizičke sposobnosti su eksplozivnost i brza promjena smjera kretanja, dakle možemo reći da košarka zahtjeva veću anaerobnu pripremljenost od aerobne, koja se također ne smije zapostaviti jer igra veliku ulogu u oporavku između visoko intenzivnih kretnji u periodima nižeg intenziteta i odmora. Dva su uvjeta da bi košarkaš bio uspješan, specifične košarkaške vještine i odgovarajuća fizička pripremljenost. Važna napomena da trening s utezima neće direktno poboljšati košarkaške vještine, međutim učinit će tijelo jačim i eksplozivnijim, što će povećati vertikalni skok, brzinu i akceleraciju. Također će smanjiti rizik od ozljeda i povećati mišićnu i općenitu izdržljivost tako da sportaš može ići svom snagom kroz sve četvrtine. Svjedoci smo da kroz godine košarka postaje više fizički dominantnija igra, čemu su sigurno pridonijele promjene u pravilima, kao i evolucija u strategiji košarkaške igre koja postaje sve brža i atraktivnija. Zadnjih godina je uočen i porast broja posjeda po ekipi što sugerira da igrači moraju biti sve bolje kondicijski pripremljeni da izdrže česte promjene posjeda i trčanje iz napada u obranu i obratno. Trend većeg broja posjeda po utakmici je proporcionalan pokušajima za tri poena u zadnjih desetak godina što se može vidjeti na Grafu 1. Obje statističke kategorije se odnose na 48 minuta po susretu koliko traje NBA utakmica, podatci su preuzeti s www.basketball-reference.com.



Graf 1. Odnos broja posjeda prema pokušaju za tri poena u NBA zadnjih 9 sezona.

Energetski zahtjevi košarkaške igre su primarno anaerobni kao i kod svih *stop nad go* sportova uz omjer rada i odmora 1:3.6 (Abdelkrim, 2010) uz nešto veći omjer rada u prvom poluvremenu (1:3.2) nego u drugom (1:4.1). Isto istraživanje je pokazalo da je 23% od ukupnog broja kretnji bilo u visokom intenzitetu, zanimljivo je i da je 22% od svih kretnji bilo lateralno, to jest bočno, kretnja koja je više fizički zahtjevnija od linearne. Ne smiju se zanemariti ni aerobni kapaciteti koji pomažu kod otklanjanja laktata i obnovi fosfagenog sustava energije.

Kako košarka sve više postaje fizički dominantniji sport, igrači koji posjeduju jakost i snagu će biti uspješniji od onih manje snažnih. Košarkaš mora posjedovati dobru jakost donjeg i gornjeg dijela tijela, kao i trupa koji se često zanemaruje u programima vježbanja. Eksplozivna snaga je ipak najvažnija karakteristika koja dijeli vrhunskog od prosječnog košarkaša. Startna brzina, akceleracija, prvi korak kojim košarkaš stvara početnu prednost nad protivnikom kao element eksplozivne snage je ključ u košarci. Vertikalni skok i sposobnost dobre promjene smjera kretanja (agilnost) su također pri vrhu motoričkih sposobnosti vrhunskih košarkaša. U tablici 1 (*Draft Combine* – završna testiranja na sveučilištu) možemo uočiti kako bekovi posjeduju veću agilnost od krilnih igrača, a pogotovo od centara, koji su opet puno snažniji što pokazuju rezultati *bench pressa*. Također bekovi su i najeksplozivniji što se vidi u testovima vertikalnih skokova.

| | SKOK IZ MJESTA (cm) | SKOK IZ ZALETA (cm) | BENCH PRESS 84kg | AGILNOST TEST (sek) |
|---------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| <i>BEKOVI</i> | 73,7 cm | 87,9 cm | 9,9 ponavljanja | 9,48 sek |
| <i>KRILA</i> | 69,5 cm | 83,2 cm | 11,2 ponavljanja | 10,44 sek |
| <i>CENTRI</i> | 65,3 cm | 76,9 cm | 12,3 ponavljanja | 11,35 sek |

Tablica 1. Prosječni rezultati testova na *Draft Combine* 1997g - 2012g.

Trend je porast pokušaja i ubačaja za tri poena, stoga preciznost kao motorička sposobnost mora biti spomenuta uz bok eksplozivnosti. Također moderni košarkaš mora biti fleksibilan, mora posjedovati dobru mobilnost zglobova i mora biti dobro koordiniran.

Antropološke osobine, sastav tijela, čista mišićna masa i visina su bitne u većini sportova, pridonoseći predviđanju uspjeha u pojedinom sportu. Promjene u sastavu tijela mogu se postići odgovarajućim treningom i pravilnom strategijom prehrane (Ransone, 2016). Naravno visina je genetski uvjetovana i može biti faktor u selekciji u košarci, kao i u utvrđivanju igračeve uloge to jest pozicije na terenu. Bekovi su obično niži i posjeduju manju tjelesnu masu kao i manji

postotak potkožnog masnog tkiva, dok su krila i centri u viši, teži i obično imaju veći postotak masti. Uz visinu, raspon ruku je veoma bitna antropometrijska karakteristika za košarkaša.

Da zaključimo košarkaš da bi bio uspješan mora biti snažan, eksplozivan i agiln uz dobru kondicijsku pripremljenost i izdržljivost, naročito anaerobnu. Naravno energetske zahtjevi u praksi uvelike će ovisiti o stilu igre ekipe i poziciji koju igrač igra.

4. OZLJEDE U KOŠARCI

Ozljede u sportu nastaju zbog preopterećenja na mišiće, živce, tetive, kosti ili zglobove. Sportske ozljede su obično uzrokovane prenaprežanjem, izravnim udarcem ili apliciranjem sile koja je veća od sile koju dio tijela može strukturalno izdržati. Možemo ih podijeliti na kronične i akutne, košarka je u svojoj suštini ne-kontakti sport i učestalost akutnih ozljeda nije toliko česta. Iako pravila košarke ne dopuštaju većinu kontakta između protivničkih igrača, ipak kako se košarka igra sve brže i sve čvršće kontakti su sve češći pogotovo kod postavljanja blokova i građenja u skoku. U Tablici 2 možemo vidjeti koji dijelovi tijela u postotku najčešće nastradaju u košarci i koliko vremena zbog njih košarkaši provode van parketa. Istraživanje su proveli Drakos et al. (2010) godine na NBA igračima na uzorku od 12 594 ozljeda od sezone 1988/1989 do 2004/2005 prema službenim podacima i statistikama s www.nba.com.

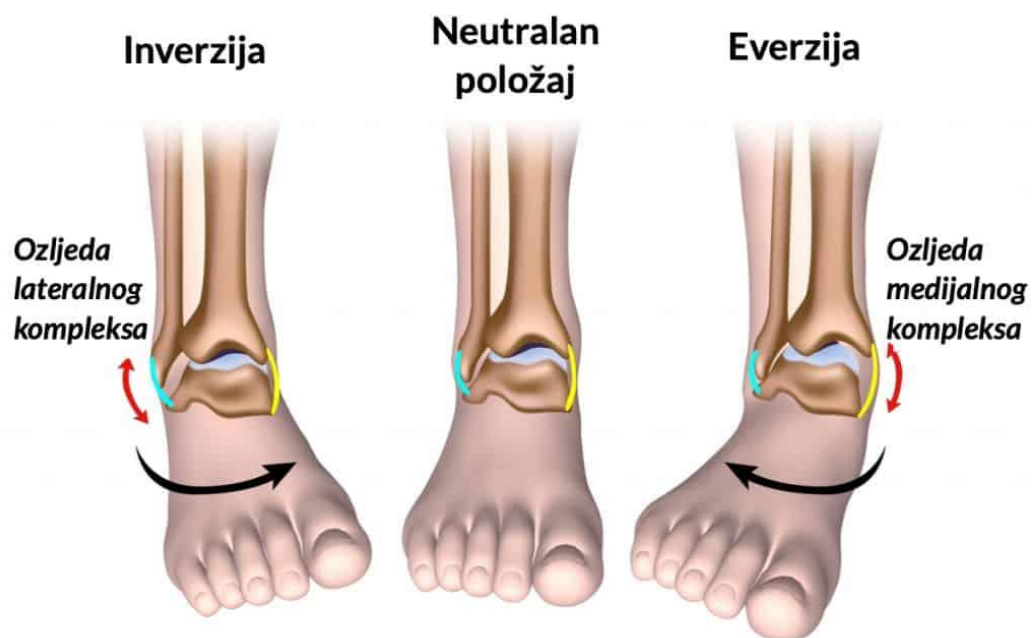
| | % SVIH OZLJEDA | % PROPUŠTENIH UTAKMICA |
|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| <i>DONJI EKSTREMITETI</i> | 62.4 | 72.3 |
| <i>GORNJI EKSTREMITETI</i> | 15.4 | 12.2 |
| <i>TRUP</i> | 12.7 | 12.9 |
| <i>GLAVA</i> | 7.6 | 1.5 |
| <i>VRATNA KRALJEŽNICA</i> | 1.6 | 1.0 |
| <i>SISTEMATSKI PROBLEMI</i> | 0.3 | 0.1 |
| <i>GENITALIJE</i> | 0.1 | 0.0 |

Tablica 2. Najčešće ozljede kod NBA igrača (Drakos et al. 2010).

Prema istom istraživanju najčešća ozljeda je uganuće gležnja, posebice lateralno uganuće (13.2% svih ozljeda), što i nije iznenađujuće ako se uzme u obzir učestalost skokova i posebice doskoka u gužvi. Druga najčešća ozljeda je patelarna tendinopatija ili *skakačko koljeno* (11.9%) koja je i razlog najviše propuštenih utakmica u ovom istraživanju, zatim ozljede lumbalnog dijela kralježnice (7.9%), ruptura mišića zadnje lože (3.3%), ruptura aduktora (3.1%), uganuće koljena (3.1%) i ostale. Prema podacima uganuća su najčešći oblik ozljeđivanja na svim stupnjevima natjecanja. Zabilježeno je da 32-56% svih prijavljenih ozljeda u košarci opada na uganuća, zatim slijede rupture mišića (15-18%), kontuzije (6-20%), frakture (5-7%) i ogrebotine (2-9%) (Hoffman, 2003).

4.1 UGANUĆE GLEŽNJA

Ozljede gležnja, posebice uganuća (lat. Dystorzio) su najučestalije ozljede na košarkaškim parketima, bilo da se radi o muškoj ili ženskoj košarci. Od svih ozljeda gležnja najčešća je inverzija zgloba gdje dolazi do ozljeđivanja lateralnog kompleksa, posebice prednjeg talofibularnog ligamenta. Ova ozljeda obično se događa kao posljedica kontakta s protivničkim igračem ili suigračem, odnosno doskoka na njihovo stopalo, a može nastati i kad je igrač u prodoru prema košu i slučajno nagazi na stopalo protivnika. Igrač kod ovakvih ozljeda odmah osjeti trenutnu bol na lateralnoj strani gležnja i ako se odmah ne krene s odgovarajućim tretmanom zglob odmah otekne. Nakon nastanka ozljede igrač je u nemogućnosti oslanjati se na ozlijeđeni gležanj, potpuno ili kod manjeg uganuća djelomično. Najgora stvar kod distorzije gležnja je u tome što je to ponavljajuća ozljeda, i igrač jednom kad ugane gležanj mora biti posebno oprezan pri prevenciji ozlijeđene regije. Osim lateralnog kompleksa može se desiti i ozljeda medijalnog dijela kod everzije gležnja, ova ozljeda je daleko rjeđa od inverzije zgloba. Na Slici 1. prikazane su inverzija (stradavaju lateralne strukture) i everzija gležnja (stradavaju medijalne strukture).



Slika 1. Najčešća uganuća gležnja. Preuzeto s www.fizioterapeut.hr

4.2 PATELARNA TENDINOPATIJA

Patelarna tendinopatija ili skakačko koljeno je jako rasprostranjena kronična ozljeda kod elitnih košarkaša koji nemaju priliku za adekvatan odmor između treninga ili utakmica. Ozljeda se obično javlja kao reakcija na produženi i učestali program ekscentričnog opterećenja na kvadriceps (Pipe, 2003). Skakačko koljeno je ozljeda prenaprezanja koju karakteriziraju patološke promjene u distalnim dijelovima ekstenzornog sustava zgloba koljena: tetivi kvadricepsa i njezinoj inserciji na proksimalni pol patele i patelarnu tetivu i njezinu proksimalnu inserciju na vrh patele ili distalnu inserciju na tuberositas tibije (Pećina, 2004). Ekstenzorni sustav koljena najviše je izložen velikim silama pri deceleraciji i doskocima i upravo su takva ponavljajuća opterećenja glavni razlog nastanka patelarne tendinopatije.

Bol je u početku lagana i može se pogoršati tjelesnom aktivnošću, pri prvim simptomima bol se javlja samo nakon tjelesne aktivnosti, ali može uznapredovati do stupnja kad je prisutna u bilo kojoj aktivnosti i čak u mirovanju. Patelarnu tendinopatiju Kettunen et al. (2002) su podijelili na tri faze ovisno o trajanju simptoma:

1. Akutna – simptomi prisutni 0 do 6 tjedana
2. Sub-akutna – simptomi prisutni 6 do 12 tjedana
3. Kronična – simptomi prisutni više od 12 tjedana

Blazina et al. (1973) su napravili podjelu prema javljanju boli u vezi s tjelesnom aktivnošću, ova klasifikacija je i danas prisutna u velikoj mjeri i podijeljena je u 4 faze:

1. Bol nakon tjelesne aktivnosti
2. Bol na početku tjelesne aktivnosti koja nestaje nakon sa zagrijavanjem, ali ponekad se ponovno pojavljuje s umorom
3. Bol u mirovanju i tijekom aktivnosti
4. Ruptura tetive

Iako su distorzije gležnja najčešća ozljeda košarci, u istraživanju Drakosa et al. (2010) pokazalo se da su problemi s patelom uzrokovali najviše propuštenih utakmica u NBA ligi. U postotcima 17.5% propuštenih utakmica je bilo zbog problema s patelom, a 8.8% zbog distorzije gležnja.

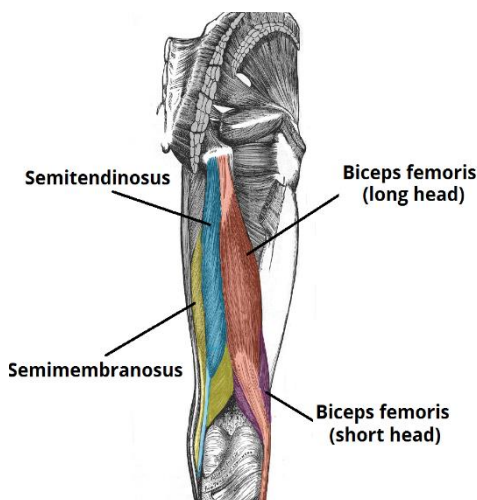
4.3 OZLJEDE LUMBALNOG DIJELA KRALJEŽNICE

Bolovi i problemi s leđima su česta ozljeda kod košarkaša i može biti povezana s traumom ili prenaprezanjem. Predisponirajući čimbenici za ozljeđivanje donjeg dijela leđa kod košarke jesu ponavljajuće fleksije, ekstenzije i rotacije kralježnice, kao i preveliko opterećenje. Slabija abdominalna muskulatura u spoju s jakom paravertebralnom muskulaturom može rezultirati s dodatnim stresom na lumbalni dio kralježnice. Također sportaši s hiperlordozom imaju povećani rizik od ozljeđivanja donjeg dijela leđa (Gebke i McKeag, 2003). Ozljede leđa često nastaju zbog problema s diskovima kralježnice, koji uključuju diskus hernije i degeneraciju lumbalnih diskova. Mehanika ozljede lumbalnog dijela u košarci vjerojatno leži u dinamici košarkaške igre gdje prevladavaju skokovi i promjene smjera kretanja pri čemu je kralježnica izložena velikim silama. Kvaliteta i tvrdoća podloge, uz neadekvatnu obuču također utječu na stvaranje sila koje djeluju na kralježnicu (Cook i Khan, 2003).

4.4 RUPTURA MIŠIĆA ZADNJE LOŽE

Ozljede zadnje lože su česte u sportovima gdje sportaš često koristi sprint, kao što su atletika, nogomet i naravno košarka. Ruptura zadnje lože je ozljeda jednog od tri mišića stražnje strane bedra i može se pojaviti se kao mikro ruptura ili čak kompletna ruptura cijelog kompleksa. Ozljeda zadnje lože obično nastaje tijekom ekscentrične kontrakcije mišića tijekom trčanja ili kod ekstremnog istezanja (Made et al., 2014).

U istraživanju Dalton et al. (2015) koje su proveli na sveučilišnim igračima (NCAA) u periodu od 2009/2010 do 2013/2014 sezone zabilježeno je 1142 ruptore mišića zadnje lože od

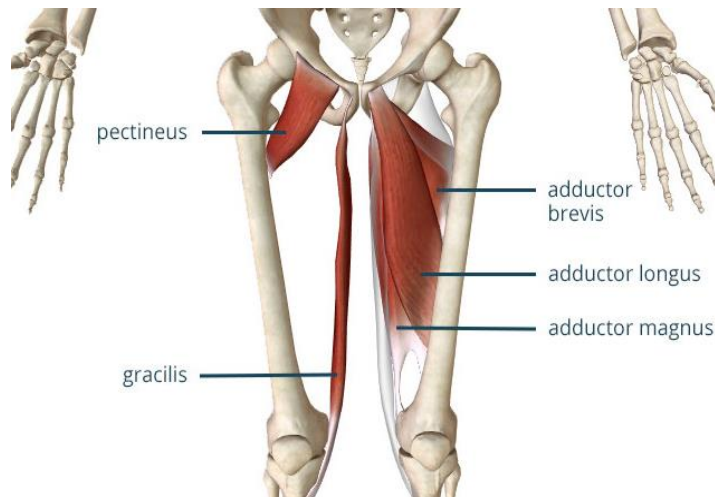


kojih većina nije bila uzrokovana nikakvim kontaktom s drugim igračem (72.3%) i 12.6% je bila ponavljajuća ozljeda. Također zabilježeno je da 37.7% svih ruptura zadnje lože nije uzrokovalo pauzom od igranja većom od 24 sata, dok je samo 6.3% svih ruptura imalo za posljedicu pauzu veću od 3 tjedna.

Slika 2. Hamstrings muscles. Preuzeto s www.teachmeanatomy.info

4.5 RUPTURE MIŠIĆA ADUKTORA

Mišiće preponske regije čine mišići aduktora (magnus, longus i brevis), gracilis i pectineus i skupa su odgovorni za pomicanje natkoljenice. Ruptura ovih mišića može ometati sposobnost igrača u lateralnoj kretnji u obrambenom stavu, kao i kada naglo mijenja smjer kretanja. Bol se javlja u medijalnom dijelu bedra i u preponama, i najčešće ozljeđivani mišić iz skupine mišića prepona je *adductor longus*.



Nagle promjene smjera kretanja u košarci zahtijevaju nagli adukciju kuka protiv sile abdukcije stvarajući velik stres na tetivu i tu dolazi često do rupture. Nagla ubrzanja također mogu dovesti do ozljede aduktora, dok skokovi i pretjerano istezanje tetiva aduktora nisu čest uzrok ozljeđivanja (Kiel i Kaiser, 2022).

Slika 3. Mišići prepona. Preuzeto s www.precisionpt.org.

U istraživanju Patela et al. (2020) provedenom na NBA igračima zabilježeno je da bekovi (49%) češće ozljeđuju aduktore nego krila i centri (po 25%) i svi igrači su nakon prve ozljede aduktora mogli nastaviti s utakmicama u roku od 16 do 17 dana, propuštajući u prosjeku od 7 do 8 utakmica.

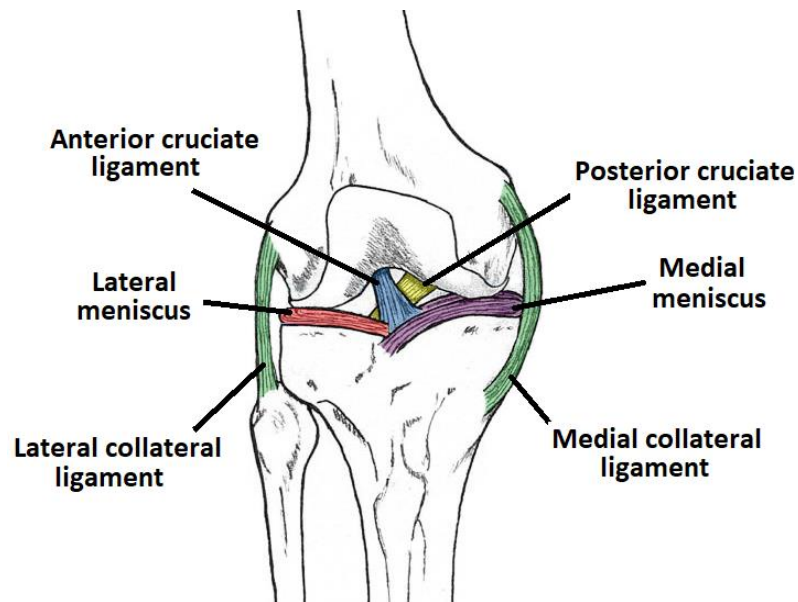
4.6 UGANUĆE KOLJENA

Iako ozljede koljena nisu najčešće ozljede u košarci, one su uz rupturu Ahilove tetive pak najteže, kako zbog produljenog boravka van terena tako i zbog mogućih dugoročnih posljedica. Koljeno je složeni zglob s mnogo komponenti što ga čini ranjivim na razne ozljede, bilo akutne ili kronične. Većina ozljeda se može konzervativno liječiti, dok neke ozlijede zahtijevaju komplicirane operacije. Uganuće ligamenata koljena se obično događa u koljenu stajne noge pri rotaciji ili savijanju. Ligamenti koljena mogu stradati izolirano, ali većinom stradavaju i okolne strukture kao što su hrskavica i menisci.

U koljenu postoje 4 ligamenta koja se mogu uganuti:

1. Prednji križni – *ACL (anterior cruciate ligament)*
2. Stražnji križni – *PCL (posterior cruciate ligament)*
3. Lateralni kolateralni – *LCL (lateral collateral ligament)*
4. Medijalni kolateralni – *MCL (medial collateral ligament)*

Mehanizam izoliranog nastanka ozljede prednjeg križnog ligamenta je nagla deceleracija kad velike sile djeluju na bedreni mišić (*m. quadriceps*), udružene ozljede prednje križne sveze nastaju pri abdukciji i vanjskoj rotaciji potkoljenice i često je udružena s ozljedom medijalnog kolateralnog ligamenta i rupturom jednog od meniska. Stražnji križni ligament obično stradava pri jakim silama na potkoljenici s prednje strane. Kolateralni ligamenti obično stradavaju pri velikim valgus ili varus stresom na koljeno.



Slika 4. Ligamenti i menisci koljena. Preuzeto s www.teachmeanatomy.info

5. PREVENTIVNE VJEŽBE

5.1 PREVENCIJA OZLJEDE GLEŽNJA

5.1.1 Faktori rizika uganuća gležnja

Zadnjih godina puno je istraživanja rađeno na temu prevencije ozljeda gležnja, pogotovo lateralnog uganuća, i najbitnije je kako smanjiti ili eliminirati rizike od nastanka ozljede. Konsenzus je da je glavni rizik od uganuća gležnja prethodno ozljeđivanje, posebno unatrag jedne godine (Karlsson et al. 2009). Glavne stvari koji se mogu poduzeti za prevenciju uganuća gležnja, pogotovo kod rehabilitiranih sportaša, je trening propriocepcije i jačanje struktura gležnja (unilateralno, bez obuće) uz bandažiranje ili korištenje ortoza u igri.

5.1.2 Preventivne vježbe za gležanj

Razne vježbe ravnoteže na jednoj nozi su najbolje vježbe kod prevencije od ozljeda gležnja, mogu biti na podlozi bez opreme ili uz korištenje dodatne opreme kao što su balans daske ili *bosu* lopta. Također vježbe podizanja na prste ili na pete jačaju okolne strukture i mišiće potkoljenice.



Na slici 5. prikazan je sportaš na balans dasci kako održava ravnotežu. Progresija vježbe može biti da sportaš izvodi razna podizanja dijelova tijela ili da izvodi vježbe s opterećenjem kao što su jednonožni *deadlift*, potisak s bučicama iznad glave ili da koristi loptu koju može odbijati od zid ili se dodavati s partnerom.

Slika 5. Vježba ravnoteže (Karlsson et al., 2009)

5.2 PREVENCIJA PATELARNE TENDINOPATIJE

5.2.1 Faktori rizika nastanka patelarne tendinopatije

U studiji koju su proveli Van der Worp et al. (2011), rađenoj na dostupnoj literaturi o rizicima nastanka ozljede patelarne tendinopatije, nisu pronašli ni jedan faktor koji bi mogli sigurno povezati s nastankom ozljede. Za devet čimbenika rizika nastanka patelarne tendinopatije bilo je nekih dokaza, to su težina, indeks tjelesne mase, omjer struka i bokova, razlika u dužini nogu, visina luka stopala, fleksibilnost kvadricepsa, fleksibilnost zadnje lože, jakost kvadricepsa i visina vertikalnog odraza. Vanjski čimbenici također mogu biti uzroci nastanka patelarne tendinopatije. Učestalost treninga, razina izvedbe, tvrdoća podloge i tjedni broj skokova mogu doprinijeti nastanku patelarne tendinopatije (Peña et al., 2017).

5.2.2 Preventivne vježbe za patelarnu tendinopatiju

Cilj preventivnih vježbi za patelarnu tendinopatiju je adaptacija tetive kvadricepsa, patele, kao i jačanje mišića kvadricepsa. Prevencija ove ozljede je kompleksna i stoga se koriste kombinacije različitih vrsta kontrakcija, opterećenja i opreme.

Vježba 1. – Čučanj s punim opsegom pokreta. Sportaši s limitiranom dorzifleksijom mogu koristiti posebnu obuću za dizanje utega s podignutom petom ili umetnuti povišenja ispod peta da bi se dobio puni opseg pokreta. Progresivno dodavati opterećenje i naglasiti ekscentričnu fazu pokreta, otprilike 3 sekunde.

Vježba 2. – Pregib zadnje lože (Slika 6). Fleksija s obje noge, spora ekscentrična faza s jednom nogom. Mijenjati noge naizmjenično.



Slika 6. Pregib zadnje lože (Peña et al., 2017).

Vježba 3. – Pištolj čučanj s TRX-om. Naglasiti ekscentričnu fazu pokreta, spuštanje do 90 stupnjeva u koljenu. Progresija bez TRX, uz dodatak bučica za ravnotežu.

Vježba 4. – Čučanj na nestabilnoj površini (Slika 7). Do paralele na *Bosu* lopti. Progresija dodavanje opterećenja. Tri sekunde trajanje ponavljanja.



Slika 7. Paralelni čučanj na *Bosu* lopti (Peña et al., 2017).

Vježba 5. – Bugarski čučanj. Jednonožni čučanj sa stražnjom nogom na povišenju. Udaljenost prednje i stražnje noge treba prilagoditi kako bi se osigurao pravilan položaj leđa i kako bi se osiguralo pravilno spuštanje zadnje noge. Progresivno povećavati opterećenje.

Vježba 6. Španjolski čučanj (Slika 8). Izometrijska vježba. Zakačimo gumu za nepomični objekt, švedske ljestve mogu poslužiti, i postavimo drugi kraj gume iza koljena. Spustimo se do 90 stupnjeva u koljenu, potkoljenica okomita na podlogu, trup ravan, na punim stopalima. Zadržimo 45 sekundi. Progresija dodavanje opterećenja.



Slika 8. Španjolski čučanj. Izvor You Tube.

Vježba 7. Nožna ekstenzija. *Leg extension*. Na trenažeru. Vježba se izvodi unilateralno i varira se između programa hipertrofije s više ponavljanja uz manje opterećenje i programa za maksimalnu jakost uz manje ponavljanja i veće opterećenje. Ako nemamo pristup trenažeru možemo improvizirati s gumama (Slika 9.).



Slika 9. Nožna ekstenzija. Preuzeto s www.tunmall.com.

Vježba 8. Nožni potisak. *Leg press*. Na trenažeru. Naglasak na ekscentričnu fazu. Bilateralno u koncentričnoj fazi dok noge nisu skroz ispružene, unilateralno u ekscentričnoj fazi do 90 stupnjeva u koljenu. Cijeli pokret u trajanju od minimalno 3 sekunde.

5.3 PREVENCIJA OZLJEDE DONJEG DIJELA LEĐA

5.3.1 Faktori rizika nastanka ozljede donjeg dijela leđa

Poznato je da je fizička aktivnost najvažnija stvar kod prevencija od ozljeda općenito, isti je slučaj i kod ove ozljede uz dodatak da je vježbanje i glavni rizik nastanka ozljede lumbalnog dijela kralježnice. Postoje dokazi o povezanosti između teških fizičkih aktivnosti i boli u leđima. Na primjer, vrsta profesije, težak manualni rad, učestalo podizanje teških predmeta, saginjanja i rotacije kao i ekstremna sportska natjecanja dobro su poznati čimbenici rizika boli u donjem dijelu leđa (Trompeter et al., 2017). Iz ovih generalnih faktora rizika možemo doći do zaključka da su podizanja i nošenja velikih opterećenja u ekstremnim položajima tijela uz

lošu tehniku glavni rizici nastanka ovakvih ozljeda u sportu . U kontaktnim sportovima, duel s protivničkim igračima može biti uzrok nastanka ozljede, kao i nespretna pad nakon skoka.

5.3.2 Preventivne vježbe za donji dio leđa

Vježbe za prevenciju ozljeda donjeg dijela leđa trebaju imati naglasak na jačanju mišića leđa i trupa, kao i na istezanju lože i *gluteusa*.



Slika 10. Preventivne vježbe za donji dio leđa (White i Clapis, 2009).

5.4 PREVENCIJA OZLJEDE ZADNJE LOŽE

5.4.1 Faktori rizika nastanka ozljede zadnje lože

Glavni nastanak ozljede zadnje lože je u disbalansu između mišića prednje strane bedra (kvadriceps) i mišića stražnje strane (zadnja loža). Mišići kvadricepsa su veliki i jaki mišići koji pomažu u ispužanju potkoljenice i pri naglim pokretima i promjeni smjera kretanja mogu previše istegnuti zadnju ložu stvarajući veliku silu na tetive mišića. Ostali faktori su prijašnja ozljeda zadnje lože, starost sportaša, loša fleksibilnost, umor i neadekvatno zagrijavanje prije zahtjevnih aktivnosti.

5.4.2 Preventivne vježbe za zadnju ložu

Najbolja prevencija da se spriječi ozljeda zadnje lože je dobro zagrijavanje na prvom mjestu. Dinamičko zagrijavanje i istezanje uz sport-specifične vježbe zagrijavanja prije svakog košarkaškog treninga ili utakmice je ključno da bi se očuvala zdrava loža, uz naravno jačanje skupine mišića stražnje strane bedra. U istraživanju Van Dyka et al. (2019) zabilježeno je da programi vježbanja koji sadrže vježbu Nordijski pregib smanjuju opasnost od ozljede zadnje lože za 51%.

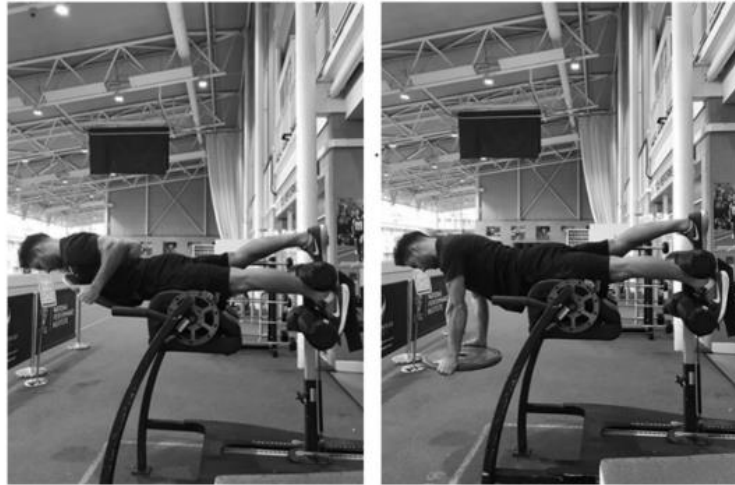
Vježba 1. Nordijski pregib (Slika 11). Početni položaj je na koljenima, sportaš zatim polako ispravlja noge spuštajući trup prema tlu zadržavajući kontrolu kroz cijeli pokret. Vježba se može izvoditi na trenažeru ili uz pomoć partnera.



Slika 11. Nordijski pregib (Macdonald et al. 2019).

Vježba 2. Jednonožno mrtvo dizanje s ispuženom nogom s bučicom. Sportaš drži bučicu u lijevoj ruci i oslanja se na desnu nogu. Započinje pokret savijanja u kuku protežući lijevu nogu iza sebe radi ravnoteže i spušta bučicu prema tlu dok gornji dio tijela nije paralelan s tlom, kralježnica u neutralnom položaju.

Vježba 3. Jednonožni izdržaj na rumunjskoj klupi (Slika 12). Potreban trenažer. Sportaš zadržava neutralnu poziciju tijela u trenažeru sa zakačenim gležnjevima, zatim oslobađa jednu nogu i ostaje u izdržaju na jednoj nozi. Progresija dodavanje tereta.



Slika 12. Jednonožni izdržaj na rumunjskoj klupi (Macdonald et al. 2019).

5.5 PREVENCIJA OZLJEDE ADUKTORA

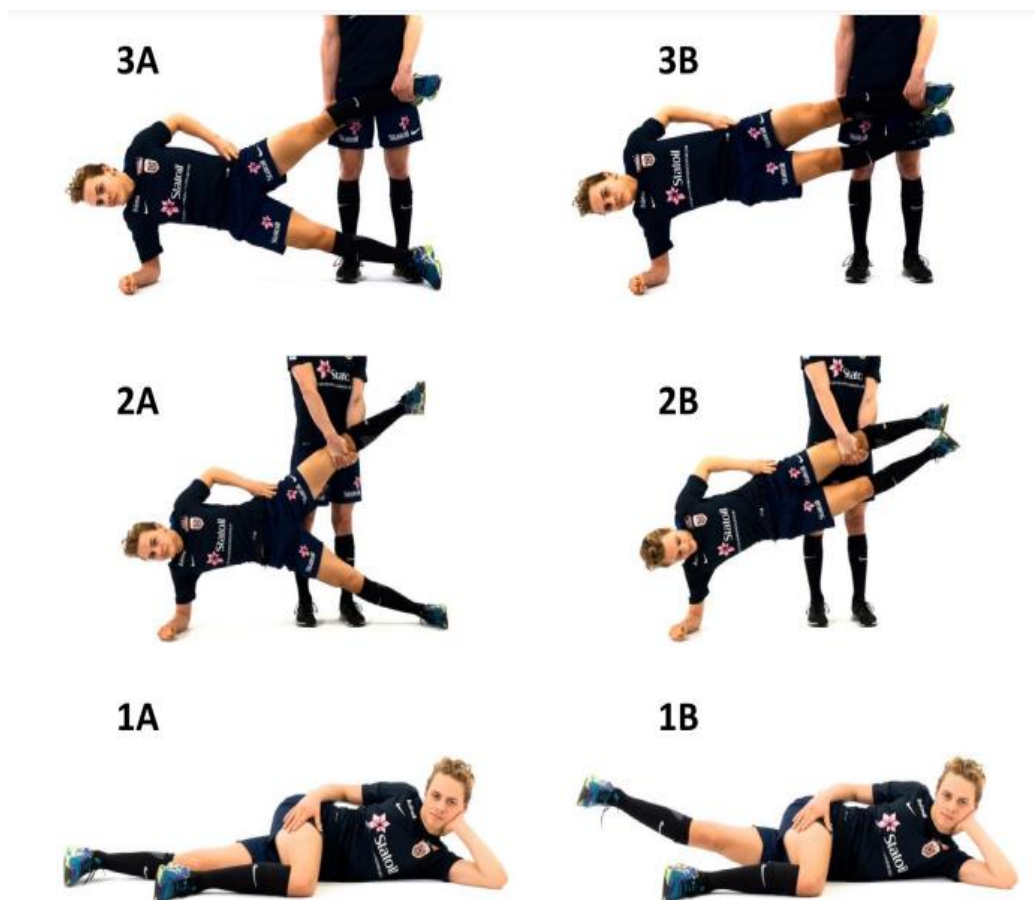
5.5.1 Faktori rizika nastanka ozljede aduktora

Glavni faktori rizika nastanka ozljede aduktora prema dostupnoj literaturi su prethodna ozljeda prepona, viša razina igre, smanjena jakost aduktora naspram abduktora i manjak sport-specifičnih treninga. Autori još uvijek spekuliraju o mehanizmima koji leže u pozadini ovih čimbenika rizika (Whittaker, 2015). Kondicijski program vježbanja može puno utjecati na čimbenik rizika slabe jakosti aduktora. Smanjena razina jakosti aduktora može dovesti do neravnoteže između sinergističkih funkcija aduktora i abduktora, povećavajući rizik kod košarkaša kada se kreću lateralno u obrambenom stavu, pri ubrzavanjima i kočenju, kao i kod naglih promjena smjera kretanja.

5.5.2 Preventivne vježbe za aduktore

Program jačanja aduktora temeljen na jednoj vježbi s različitim razinama progresije, smanjila je učestalost i rizik od problema s preponama kod nogometaša za 41% (Harøy et al. 2017). Vježba naziva *Copenhagen adductor exercise* pokazala je visoku aktivaciju mišića *adductor longus*, kao i znatna povećanja snage ekscentrične adukcije nakon apliciranja.

Prednost ove vježbe je što ne zahtijeva nikakvu opremu i lako se može uklopiti u program zagrijavanja prije treninga ili utakmice. Na Slici13. prikazano je nekoliko varijacija vježbe.



Slika 13. Copenhagen adductor exercise (Harøy et al. 2017).

5.6 PREVENCIJA UGANUĆA KOLJENA

5.6.1 Faktori rizika uganuća koljena

Svaki košarkaš može zadobiti uganuće koljena, ali ipak postoje radnje kojima donekle može umanjiti taj rizik. Nekoliko je čimbenika koji mogu povećati rizik za uganuće koljena, prijašnja ozljeda ligamenata koljena, neadekvatna obuća ili prebrzo povećanje programa vježbanja. Ipak najveći faktor rizika uganuća koljena je kontakt s drugim sportašem.

5.6.2 Preventivne vježbe za koljeno

Vježbe opisane ranije za prevenciju patelarne tendinopatije i za ozljedu zadnje lože, uz ostale, vrijede i za prevenciju uganuća koljena. Kombinacija jačanja mišića obiju strana bedra, jačanje mišića lista, jačanje mišića stražnjice (*gluteus*), vježbe za trup, uz fleksibilnost i mobilnost kao i vježbe pliometrije pridonose smanjenju rizika od bilo kakve ozljede ligamenata koljena.

Vježba 1. Iskoraci. Sportaš radi duboki iskorak s jednom nogom prema naprijed, natkoljenica prednje noge mora biti paralelna s tlom i koljeno mora biti točno iznad gležnja. Koljeno stražnje noge mora biti pod 90 stupnjeva i okrenuto prema podu, peta u zraku. Sportaš se vraća u početni položaj pritiskom prednje noge i povlačenjem stražnje noge naprijed. Naizmjenično lijeva i desna noga. Progresija dodavanje opterećenja.

Vježba 2. *Hip Thrust*. Vježba se izvodi na trenažeru za *hip thrust* ili na klupi sa šipkom (Slika 14).



Slika 14. *Hip thrust*. Preuzeto s www.thetrendspotter.net.

Vježba 3. Dubinski skokovi. Sportaš zakoračuje s klupe u položaj polu čučnja i eksplozivno skače u zrak uz zaveslaj ruku i lagano se prizemljuje (Slika 15).



Slika 15. Dubinski skok. Preuzeto s www.speedendurance.com.

6. PROGRAMIRANJE PREVENTIVNOG TRENINGA

Vježbe za prevenciju od ozljeda najbolje je ukomponirati u uvodni dio treninga kao zagrijavanje. To mogu biti vježbe aktivacije, stabilizacije trupa, balansa i koordinacije uz laganu pliometriju. Osim tih vježbi koje se mogu raditi prije svakog treninga u dvorani i utakmice, u preventivnom programu za zaštitu od ozljeda mora biti uključen i trening snage, trening jakosti i treninzi agilnosti. Pogotovo u pripremnom razdoblju kad se radi na bazičnoj pripremi. U natjecateljskoj fazi trening jakosti i snage u teretani bi trebao biti odrađen barem jedan put tjedno. U pripremnoj fazi kroz treninge i kroz dijagnostiku važno je utvrditi koji igrači imaju uvećan rizik od ozljeđivanja uočavajući slabosti i disbalanse u mišićima, kao i kroz informiranje o prijašnjim ozljedama kod igrača. Kroz dobivene informacije pojedinim igračima se može propisati individualni program vježbanja za prevenciju od ozljeda.

Smjernice za ekipni dio preventivnog programa vježbanja:

- Dinamičko zagrijavanje prije svakog treninga koje će uključivati aktivaciju mišića, stabilizaciju trupa, vježbe propriocepcije i lagane skokove. Primjer preventivnih vježbi u uvodnom dijelu treninga:
 1. Podizanje na prste na švedskim ljestvama ili klupi. 2*8 svaka noga.
 2. Nordijski pregib u parovima. 2*10.
 3. *Copenhagen adductor exercise*. 2*8 svaka noga.
 4. Iskoraci u mjestu. 2*8 svaka noga.
 5. Bočni plank. 2*10 podizanja svaka strana.
 6. Jednonožni (*pistol*) čučanj uz pridržavanje. 2*5 svaka noga.
 7. Skokovi u mjestu. 2*10.
- U prvom dijelu pripremne faze treninzi jakosti s maksimalnim naprezanjima za poboljšanje živčano-mišićnog spoja.
- U drugom dijelu pripremne faze treninzi snage i pliometrije za poboljšanje tetivne elastičnosti.
- U natjecateljskoj fazi jednom tjedno treninzi jakosti, snage i/ili pliometrije.
- Igračima koji provode dosta vremena u igri smanjiti broj skokova da ne dođe do ozljeda prenaprezanja.
- Voditi računa o adekvatnom odmoru između treninga i utakmica.

7. ZAKLJUČAK

Iako se ozljede i ozljeđivanje ne mogu u potpunosti spriječiti, neke mjere se mogu poduzeti kako bi se smanjio rizik od ozljeđivanja. Najjednostavnije je implementirati program prevencije od ozljeda u samo zagrijavanje prije aktivnosti, 10 do 15 minuta svakodnevno uz dobar program jakosti i snage kroz cijelu godinu sasvim je dovoljno da se smanji rizik od nastanka ozljeda. Puno je jednostavnih vježbi za aktivaciju, mobilnost ili propriocepciju koje mogu podići radnu temperaturu košarkaša i pripremiti ga za trening koje su ujedno korisne za prevenciju od ozljeda, a lako se uklope u pripremni dio treninga. Treninzi s opterećenjem, pogotovo u pripremnom razdoblju mogu pripremiti živčano-mišićni i tetivni sustav za podnošenje velikih sila koje djeluju na košarkaša u raznim promjena smjera, sprintu, kočenju i skokovima. Treninzi pliometrije će utjecati na elastičnost tetiva, ali s pliometrijom treba biti oprezan pogotovo u natjecateljskoj fazi godine da ne dođe do prenaprezanja.

Možemo zaključiti da je inverzija gležnja najčešća ozljeda u košarci na svim razinama, treningom jačanja struktura oko gležnja i propriocepcijom možemo puno učiniti na prevenciji uganuća gležnja. Patelarna tendinopatija je pak ozljeda zbog koje se u prosjeku najčešće izbiva s košarkaških terena, dok su uganuća koljena, pogotovo rupturi prednjeg križnog i medijalnog kolateralnog ligamenta najteže ozljede i zahtijevaju najduži oporavak. Pokazalo se da je najveći rizik kod ozljeđivanja košarkaša prijašnja ozljeda, i oporavljenici moraju posebnu pažnju posvetiti preventivnom treningu da minimaliziraju ponovno ozljeđivanje.

8. LITERATURA

1. Abdelkrim, N.B., Castagna, C., Jabri, I., Battikh, T., El Fazaa, S. & El Ati, J., 2010. Activity profile and physiological requirements of junior elite basketball players in relation to aerobic-anaerobic fitness. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(9), pp.2330-2342.
2. Blazina, M.E., Kerlan, R.K., Jobe, F.W., Carter, V.S. & Carlson, G.J., 1973. Jumper's knee. *Orthopedic Clinics of North America*, 4(3), pp.665-678.
3. Cook, J. & Khan, K., 2008. Spine and pelvis. *Handbook of Sports Medicine and Science: Basketball*, pp.164-176.
4. Dalton, S.L., Kerr, Z.Y. & Dompier, T.P., 2015. Epidemiology of hamstring strains in 25 NCAA sports in the 2009-2010 to 2013-2014 academic years. *The American journal of sports medicine*, 43(11), pp.2671-2679.
5. 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), pp.284-290.
6. Gebke, K.B. & McKeag, D.B., 2003. The young basketball player. *Handbook of Sports Medicine and Science*, p.75.
7. Harøy, J., Clarsen, B., Wiger, E.G., Øyen, M.G., Serner, A., Thorborg, K., Hölmich, P., Andersen, T.E. & Bahr, R., 2019. The adductor strengthening programme prevents groin problems among male football players: a cluster-randomised controlled trial. *British journal of sports medicine*, 53(3), pp.150-157.
8. Hoffman, J.R., 2003. Physiology of basketball. *Handbook of sports medicine and science: Basketball*, pp.12-24.
9. Karlsson, J., Verhagen, E., Beynon, B.D. & Amendola, A., 2009. Preventing ankle injuries. *Sports Injury Prevention*, p.30.
10. Kerkhoffs, Gino MMJ., 2014. Acute muscle injuries. *Springer*.
11. Kettunen, J.A., Kvist, M., Alanen, E. & Kujala, U.M., 2002. Long-term prognosis for Jumper's knee in male athletes: prospective follow-up study. *The American journal of sports medicine*, 30(5), pp.689-692.
12. Kiel, J. & Kaiser, K., 2018. Adductor strain.
13. Macdonald, B., O'Neill, J., Pollock, N. & Van Hooren, B., 2019. Single-leg roman chair hold is more effective than the Nordic hamstring curl in improving hamstring strength-

- endurance in Gaelic footballers with previous hamstring injury. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(12), pp.3302-3308.
14. Made, A.D., Wieldraaijer, T., Engebretsen, L. & Kerkhoffs, G.M., 2014. Hamstring Muscle Injury. In *Acute muscle injuries* (pp. 27-44). Springer, Cham.
 15. Patel, B.H., Okoroha, K.R., Jildeh, T.R., Lu, Y., Baker, J.D., Nwachukwu, B.U., Foster, M.G., Allen, A.A. & Forsythe, B., 2020. Adductor injuries in the National Basketball Association: an analysis of return to play and player performance from 2010 to 2019. *The Physician and sportsmedicine*, 48(4), pp.450-457.
 16. Pipe, A.L., 2003. Preparticipation screening and the basketball player. *Handbook of Sports Medicine and Science*, p.66.
 17. Pećina, M.M., 1993. Overuse injuries of the musculoskeletal system. *CRC press*.
 18. Peña, J., Moreno-Doutres, D., Borràs, X., Altarriba, A., Baiget, E. & Caparrós, A., 2017. Patellar tendinopathy in team sports: preventive exercises. *Strength & Conditioning Journal*, 39(3), pp.20-30.
 19. Ransone, J., 2016. Physiologic profile of basketball athletes. *Nutrition & Recovery Needs of the Basketball Athlete*, 10.
 20. Trompeter, K., Fett, D. & Platen, P., 2017. Prevalence of back pain in sports: a systematic review of the literature. *Sports medicine*, 47(6), pp.1183-1207.
 21. Van Dyk, N., Behan, F.P. & Whiteley, R., 2019. Including the Nordic hamstring exercise in injury prevention programmes halves the rate of hamstring injuries: a systematic review and meta-analysis of 8459 athletes. *British journal of sports medicine*, 53(21), pp.1362-1370.
 22. Van der Worp, H., van Ark, M., Roerink, S., Pepping, G.J., van den Akker-Scheek, I. & Zwerver, J., 2011. Risk factors for patellar tendinopathy: a systematic review of the literature. *British journal of sports medicine*, 45(5), pp.446-452.
 23. White, T. & Clapis, P., 2009. Low Back Pain Exercise. *Relay Health*.
 24. Whittaker, J.L., Small, C., Maffey, L. & Emery, C.A., 2015. Risk factors for groin injury in sport: an updated systematic review. *British journal of sports medicine*, 49(12), pp.803-809.