

# Utjecaj istezanja u prevenciji sportskih ozljeda u košarci

---

Hranić, Leon

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:981228>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-10-20**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

**Završni rad br. 346/FIZ/2024**

## **Utjecaj istezanja u prevenciji sportskih ozljeda u košarci**

**Leon Hranić, 0283031483**

Varaždin, rujan 2024. godine





# Sveučilište Sjever

**Odjel za Fizioterapiju**

**Završni rad br. 346/FIZ/2024**

## **Utjecaj istezanja u prevenciji sportskih ozljeda u košarci**

**Student**

Leon Hranić, 0283031483

**Mentor**

Vesna Hodić, mag. physioth., predavač

Varaždin, rujan 2024. godine

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za Fizioterapiju		
STUDIJ	Preddiplomski stručni studij Fizioterapija		
PRISTUPNIK	Leon Hrani	MATIČNI BROJ	0283031483
DATUM	15.07.2024.	KOLEGIJ	Fizioterapija u ortopediji
NASLOV RADA	Utjecaj istezanja u prevenciji sportskih ozljeda u košarci		

NASLOV RADA NA  
ENGL. JEZIKU The Impact of Stretching on the Prevention of Sports Injuries in Basketball

MENTOR	Vesna Hodić univ. mag. physioth.	ZVANJE	predavač
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. Nikolina Zaplatić Degač, pred., predsjednik		
	2. Vesna Hodić, pred., mentor		
	3. Marija Arapović, pred., član		
	4. Anica Kuzmić, pred., zamjenski član		
	5. _____		

## Zadatak završnog rada

BROJ	346/FIZ/2024
OPIS	

Utjecaj istezanja na prevenciju ozljeda u sportu poprima sve veću ulogu. Različite vrste istezanja, uključujući statičko, dinamičko, balističko istezanje i proprioceptivna neuromuskularna facilitacija (PNF) primjenjuju se u prevenciji ozljeda kako bi se smanjio broj sportskih ozljeda. Svaka od ovih metoda ima svoje specifične karakteristike i benefite kod različitih vrsta sportskih aktivnosti, a pri tom je naglasak na poštivanju individualnih potreba sportaša. Istezanje je važan dio pripreme sportaša. Istraživanje će obuhvatiti pregled znanstvenih radova na zadanu temu po relevantnim bazama podataka. Analizirat će se znanstveni radovi koji se bave učincima različitih tehnika istezanja kod sportaša koji se bave košarkom.

Cilj ovog rada je pružiti sveobuhvatan uvid u vrste i ulogu istezanja u prevenciji ozljeda. Cilj nam je doprinijeti boljem razumijevanju uloge fizioterapeuta u edukaciji sportaša o istezanju, provođenju istezanja i pomoći u razvoju preventivnih strategija koje mogu smanjiti rizik od ozljeda, poboljšati sportske performanse i omogućiti sportašima da se dulje bave primarnom sportskom aktivnošću, košarkom bez ozljeda.

ZADATAK UREŠEN

15.07.2024.

POTPIS MENTORA

*Handwritten signature*



## **Predgovor**

Najprije bih želio izraziti iskrenu zahvalnost svojoj mentorici, Vesni Hodić, univ. mag. physioth. na njezinim stručnim savjetima i neprocjenjivoj pomoći tijekom pisanja ovog završnog rada. Hvala profesorima s Odjela za Fizioterapiju čija su predavanja i stručno znanje značajno obogatili moje obrazovanje te me pripremili za izazove koje sam susreo tijekom studiranja. Njihova predanost i strast prema fizioterapiji inspirirali su me i potaknuli na dublje istraživanje ove teme. Neizmjereno sam zahvalan svojoj obitelji na njihovom strpljenju i podršci koju su mi pružali tijekom studiranja. Njihovo razumijevanje i motivacija poticali su me da se ustrajno posvetim svojim ciljevima. Ovaj rad rezultat je zajedničkog truda i podrške mnogih, stoga ga s poštovanjem posvećujem svima koji su na bilo koji način pridonijeli njegovom nastanku.

## Sažetak

Košarka je intenzivni sport koji uključuje brze promjene smjera, skokove i kontakte s drugim igračima te često dovodi do sportskih ozljeda. Budući da uključuje nagle i brze promjene smjera, fleksibilnost mišića iznimno je važna za sigurno i učinkovito izvođenje svih pokreta.

Iako se u košarci najveći fokus daje na istezanje i fleksibilnost donjih ekstremiteta radi prirode sporta, ne smiju se zanemariti ostali dijelovi tijela kako bi se prevenirale moguće ozljede. Brze promjene smjera, skokovi i nagla zaustavljanja uzroci su najučestalije ozljede u košarci, a to je uganuće gležnja.

Pravilno zagrijavanje prije treninga ili utakmice također je važno kako bi se smanjila mogućnost ozljede. Pravovremena dijagnoza i odgovarajuće liječenje ključni su za brz oporavak i povratak igrača na teren.

U prevenciji ozljeda razmatrane su različite vrste istezanja, uključujući statičko, dinamičko, balističko i *proprioceptivnu neuromuskularnu facilitaciju* (PNF). Dinamičko istezanje najoptimalnija je vrsta istezanja prije utakmice ili treninga dok se statičko i PNF istezanje preporučuje nakon treninga ili utakmice. Također, važno je naglasiti značaj disanja, gdje je bitno fokusirati se na duboko i ritmično disanje tijekom istezanja, što pomaže opuštanju mišića.

Razumijevanje utjecaja istezanja kao preventivne mjere nije važno samo za sportske profesionalce, već i za sve koji se bave tjelesnom aktivnošću u slobodno vrijeme. Bolje razumijevanje uloge istezanja u sportu može pomoći u razvoju preventivnih strategija koje mogu smanjiti rizik od ozljeda, poboljšati sportske performanse i omogućiti sportašima dulje bavljenje sportskim aktivnostima bez ozljeda.

**Ključne riječi:** košarka, sportske ozljede, istezanje, prevencija ozljeda

## **Abstract**

Basketball is an intense sport that involves rapid changes of direction, jumps and contact with other players and often leads to sports injuries. Because it involves sudden and rapid changes of direction, muscle flexibility is extremely important for safe and efficient execution of all movements.

Although the greatest focus in basketball is on stretching and flexibility of the lower extremities due to the nature of the sport, other parts of the body should not be neglected in order to prevent possible injuries. Quick changes of direction, jumps and sudden stops are the causes of the most frequent injuries in basketball, namely ankle sprains.

A proper warm-up before training or a match is also important to reduce the chance of injury. Timely diagnosis and appropriate treatment are key to a quick recovery and return of the player to the field.

Various types of stretching have been considered in injury prevention, including static, dynamic, ballistic, and proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF). Dynamic stretching is the most optimal type of stretching before a match or training, while static and PNF stretching is recommended after training or a match. Also, it is important to emphasize the importance of breathing, where it is essential to focus on deep and rhythmic breathing during stretching, which helps relax the muscles.

Understanding the impact of stretching as a preventative measure is not only important for sports professionals, but also for anyone who engages in physical activity in their free time. A better understanding of the role of stretching in sports can help in the development of preventive strategies that can reduce the risk of injury, improve sports performance and allow athletes to engage in sports activities for longer without injury.

Key words: basketball, sports injuries, stretching, injury prevention



## Popis korištenih kratica

<b>PNF</b>	proprioceptivna neuromuskularna facilitacija
<b>FIBA</b>	Međunarodna košarkaška federacija
<b>NBL</b>	Nacionalna košarkaška liga
<b>BAA</b>	Basketball Association of America
<b>NBA</b>	National Basketball Association
<b>WNBA</b>	Women's National Basketball Association
<b>ROM</b>	opseg pokreta
<b>SS</b>	statističko istežanje
<b>SAD</b>	Sjedinjene Američke Države
<b>RICE</b>	akronim – R -rest, I -ice, C -compression i E –elevation
<b>ACL</b>	anterior cruciate ligament (prednji križni ligament)
<b>HIIT</b>	High Intensity Interval Training (intervalni trening visokog intenziteta)

# Sadržaj

<b>1. Uvod</b> .....	1
1.1. Povijest košarke .....	1
1.2. Uloga igrača na terenu .....	3
1.3. Teren u NBA-u .....	4
1.4. Razlike između NBA-a i FIBA-e.....	6
1.5. Cilj rada.....	7
<b>2. Motoričke sposobnosti košarkaša</b> .....	8
2.1. Antropometrijske karakteristike košarkaša .....	8
2.2. Fleksibilnost.....	9
2.3. Biomehanika istezanja .....	10
2.4. Usporedba NBA-a s europskom košarkom.....	10
2.4.1 Filozofija i stil igranja.....	10
2.4.2. Fizička priprema .....	11
<b>3. Sportske ozljede</b> .....	12
3.1. Definicija i podjela sportskih ozljeda .....	12
3.2. Najčešće ozljede u košarci .....	12
3.3. Ozljeda gležnja.....	13
3.4. Ozljeda koljena .....	14
<b>4. Vrste istezanja i njihove specifičnosti</b> .....	16
4.1. Statičko istezanje .....	16
4.2. Dinamičko istezanje.....	17
4.3. Balističko istezanje .....	19
4.4. PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation) istezanje .....	20
<b>5. Praktične smjernice za istezanje u košarci</b> .....	22
5.1. Preporuke za vrijeme i intenzitet istezanja .....	22
5.1.1. Dinamičko istezanje prije treninga ili utakmice .....	22
5.1.2. Statičko istezanje nakon treninga ili utakmice .....	22
5.1.3. PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation) istezanje.....	22
5.2. Primjer pokreta za različite vrste istezanja u košarci .....	22
5.2.1. Dinamičko istezanje .....	22
5.2.2. Statičko istezanje .....	26
5.2.3. PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation) istezanje.....	29

5.3. Potencijalni rizici i kontraindikacije .....	31
<b>6. Utjecaj istezanja u prevenciji ozljeda u košarci .....</b>	<b>32</b>
<b>7. Zaključak .....</b>	<b>34</b>
<b>8. Literatura .....</b>	<b>35</b>
<b>Popis slika.....</b>	<b>38</b>
<b>Popis tablica .....</b>	<b>39</b>

# 1. Uvod

Košarka je kompleksan i dinamičan sport koji se odlikuje brzim i učestalim izmjenama napada i obrane. Od igrača se očekuje visoka razina koncentracije, snage, snalažljivosti, sposobnosti za visoke skokove, agilnosti, kao i dobro kretanje s loptom i bez nje, preciznost u šutu, te uspješno izvršavanje tehničkih i taktičkih zadataka. Košarka je vrlo popularan sport u svijetu. Natjecateljska košarka isključivo se odvija u dvorani na parketu. U košarci sudjeluju dvije ekipe sastavljene od petero igrača, a cilj je postići pogodak ubacivanjem lopte kroz obroč koša protivnika, prema određenim pravilima, i na taj način ostvariti što više bodova (poena) [1].

Košarka je sport koji zahtijeva visoku razinu kondicije, koordinacije i fleksibilnosti. Intenzivna priroda igre, koja uključuje brze promjene smjera, skokove i kontakte s drugim igračima, često dovodi do sportskih ozljeda. Prevencija ozljeda ključna je za održavanje kontinuiteta u treniranju i natjecanjima i bitna je za dugoročno zdravlje sportaša [2].

Jedna od najčešće preporučivanih metoda za smanjenje rizika od ozljeda je istezanje. Iako je istezanje tradicionalno uključeno u zagrijavanju te u aktivnostima prije i nakon fizičkog napora, njegova stvarna učinkovitost i optimalne metode još uvijek su tema mnogih istraživanja i debata unutar sportske znanosti [3].

Proučavanje utjecaja istezanja na prevenciju ozljeda u košarci ima za cilj unaprijediti razumijevanje različitih tehnika istezanja te njihov utjecaj na smanjenje rizika od specifičnih ozljeda. Vrste istezanja, uključujući dinamičko, statičko, balističko i *proprioceptivnu neuromuskularnu facilitaciju* (PNF), imaju različite učinke na tijelo koje će se detaljnije objasniti u nadolazećim poglavljima rada. Važno je naglasiti ulogu vježbi istezanja, optimalnog vremena i trajanja vježbi u prevenciji ozljeda. Ovaj će se rad osvrnuti na različite učinke istezanja u prevenciji sportskih ozljeda u košarci. Interpretacija rezultata istraživanja vodit će se korištenom stručnom literaturom odabranih autora [4].

## 1.1. Povijest košarke

Kanadski profesor tjelesnog odgoja, dr. James Naismithu, 1891. godine, osmislio je aktivnost koja bi zimi održavala kondiciju studenata na fakultetu u Springfieldu, Massachusetts, SAD. Naismith je definirao osnovna pravila igre od kojih jedno zabranjuje nošenje lopte tijekom trčanja, čime je igrače usmjerio na razvijanje vještina dodavanja i preciznog šutiranja. Za navedenu aktivnost koristile su se lopta i košare koje su bile postavljene na visini od 10 stopa (oko 3 metra) na oba kraja terena, kako je prikazano na slici

*1.1.1. Dr. Naismith, osnivač košarke s loptom i košem koji su se koristili u igri.* Prva zvanična košarkaška utakmica odigrana je 21. prosinca 1891. godine, a u njoj je sudjelovalo ukupno 18 igrača, što je tada bio standardni broj za jedan tim [1].



*Slika 1.1.1. Dr. Naismith, osnivač košarke s loptom i košem koji su se koristili u igri*

Izvor: <https://cdn.history.com/sites/2/2016/12/GettyImages-514704170-E.jpeg> (pristupljeno 20.07.2024.)

Potreba za preciznijim pravilima i profesionalnom organizacijom igre, rasla je prihvatanjem i sve većim igranjem košarke diljem svijeta. Tijekom 20. stoljeća košarkaška su se pravila mijenjala te su 1904. godine službeno i objavljena. Nova su se pravila odnosila na formalizaciju ključnih aspekata igre, poput broja igrača (petero po timu), dimenzija terena te tehničkih detalja poput trajanja utakmice i sustava bodovanja [1].

Do 1920-ih godina, košarka se proširila u više od 40 zemalja, uključujući i zemlje izvan Sjedinjenih Američkih Država npr. u Kinu, Japan, Filipine, Australiju, Indiju i Sovjetski Savez. Osnivanjem Međunarodne košarkaške federacije (FIBA) 1932. godine započela je službena organizacija međunarodnih košarkaških aktivnosti. Ovo je razdoblje obilježeno osnivanjem prvih profesionalnih košarkaških liga, od kojih je najznačajnija bila Nacionalna košarkaška liga (NBL), osnovana 1937. godine, koja je okupljala timove iz srednjeg zapada SAD-a [1].

Popularnost košarke postupno je rasla, privlačeći sve veći broj gledatelja i profesionalnih timova. Razvoj novih tehnologija i medija uvelike je pridonijela globalnom širenju i prihvaćanju košarke diljem svijeta. Ključni trenutak u međunarodnom priznanju košarke dogodio se 1936. godine, kada je ovaj sport prvi put uvršten u program Olimpijskih igara u Berlinu, a gledatelji su utakmice mogli gledati u realnom vremenu putem televizijskog prijenosa. Nadalje, u nizu važnih povijesnih događaja u razvoju košarke važno je spomenuti osnivanje Basketball Association of America (BAA) u New Yorku 1946. godine. Novijoj povijesti ova je organizacija poznata pod nazivom National Basketball Association (NBA), a nastala je 1949. godine spajanjem s NBL-om. Želja za boljim financijskim uvjetima i većom konkurencijom motivirala je upravu NBA-a za ovim spajanjem što je privuklo najbolje profesionalne igrače. S druge strane, ženska je košarka svoj procvat doživjela potkraj 20. stoljeća, osnivanjem Women's National Basketball Association (WNBA) 1996. godine [1].

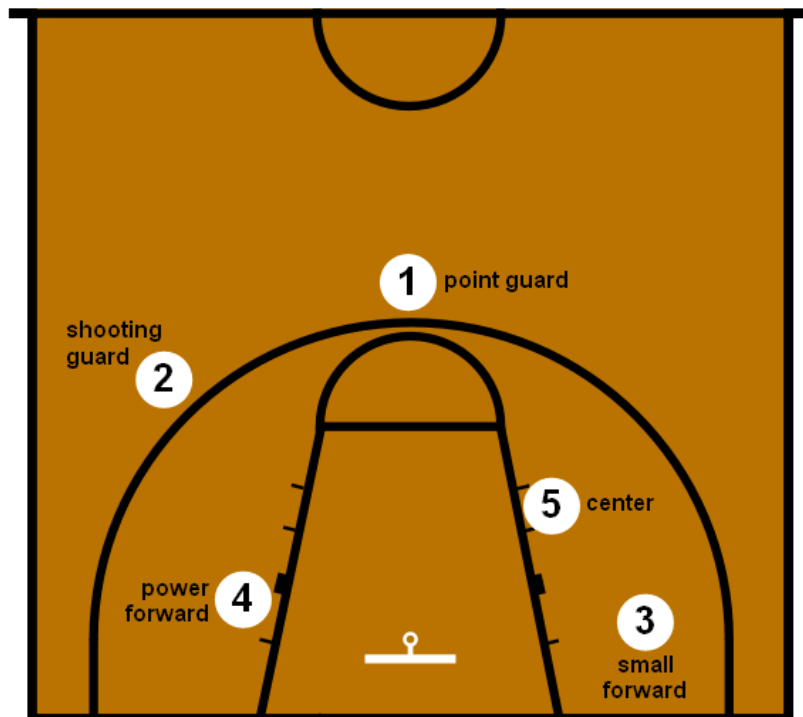
Pojava *superzvijezda* 1990. godine, obilježila je novu eru u povijesti nastanka košarke. Igrači poput Michaela Jordana, Magica Johnsona, Larryja Birda te kasnije Kobea Bryanta, LeBrona Jamesa, Shaquillea O'Neala i Tima Duncana, svojim su izuzetnim talentom nadmašili same granice sporta. Nisu utjecali samo na sport, nego i na širu društvenu scenu. Statusom globalnih ambasadora košarke, ponovno su uzdigli popularnost NBA-a diljem svijeta [1].

Košarka danas broji mnoge profesionalne i amaterske lige diljem svijeta, a uključena je u svjetska natjecanja, prvenstva te same Olimpijske igre [1].

## **1.2. Uloga igrača na terenu**

U košarci, svaka pozicija na terenu ima specifičnu ulogu koja doprinosi ukupnoj strategiji i uspjehu tima. Organizator igre (eng. *Point Guard / Playmaker*) odgovoran je za vođenje lopte, postavljanje napada i donošenje ključnih odluka. Bek šuter (eng. *Shooting Guard*) ima primarnu zadaću postizanja poena, osobito šutevima s udaljenosti. U obrani je zadužen za čuvanje protivničkog najboljeg dalekometnog šutera. Nisko krilo (eng. *Small Forward*) najuniverzalniji je igrač, sposoban pridonijeti u svim aspektima igre, dok visoko krilo (eng. *Power Forward*) ima značajnu ulogu ispod koša, koristeći svoju fizičku snagu za skokove, blokade i poentiranje iz blizine. Često je okrenut leđima prema košu kako bi lakše primio loptu od suigrača, dok se u obrani bori protiv protivničkog krilnog centra (obrana "čovjek na čovjeka"). Centar (eng. *Center*), često najviši i najsnažniji igrač, dominira u reketu, zadužen

za skokove i postizanje poena iz neposredne blizine dok u obrani djeluje ispod koša s ciljem zaustavljanja prodora protivničkih igrača [5].



*Slika 1.2.1. Pozicije igrača u košarci*

Izvor: <https://skyhoops.wordpress.com/правила/> (pristupljeno 20.07.2024.)

### 1.3. Teren u NBA-u

Prema NBA pravilima košarkaški teren opisan je točnim pravilima koja ga određuju [6]:

Dimenzije terena:

- dužina: 94 stope (28,65 metara)
- širina: 50 stopa (15,24 metra)

Osnovne linije i bočne linije:

- osnovna linija: linija na svakom kraju terena uz koševe
- bočne linije: linije koje se protežu duž strane terena između osnovnih linija

Zona slobodnih bacanja:

- dimenzije: udaljenost od osnovne linije do početne granice zone slobodnih bacanja je 15 stopa (4,57 metra). Širina zone je 12 stopa (3,66 metra)
- linija slobodnih bacanja: povučena 15 stopa (4,57 metra) od ravnine prednje strane obruča, paralelna osnovnoj liniji, širine 2 inča (5 cm)

- polukrug slobodnih bacanja: polukrug s radijusom 6 stopa (1,83 metra) središnjeg dijela izvan linije slobodnih bacanja

Zona za tri boda:

- linija za tri poena: polukrug sa radijusom 23 stopa 9 inča (7,24 metra) od sredine koša, koja se proteže prema bočnim linijama
- označavanje: linije koje se protežu 3 stope (0,91 metra) od bočnih linija, koje se sastoje od ravnih linija i luka

Krug za slobodna bacanja:

- promjer: 6 stopa 7 inča (2 metra)
- pozicija: smješten u središtu svakog kraja terena

Obruč:

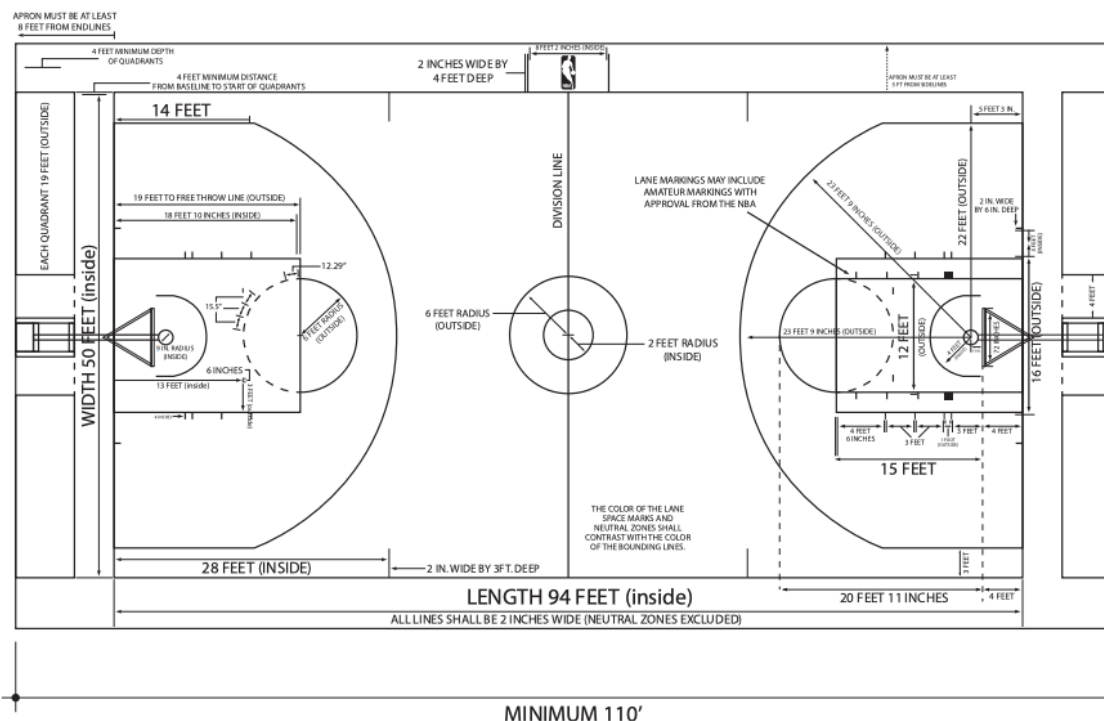
- visina: 10 stopa (3,05 metra) od poda
- promjer: 18 inča (45,72 cm)

Mrežica:

- bijela, dugačka 18 inča (45,72 cm), izrađena od najlona ili drugog materijala

Sigurnosna zona:

- označavanje: polukrug s radijusom 4 stope (1,22 metra) od centra koša



Slika 1.3.1. Dimenzije terena u NBA-u

Izvor: <https://official.nba.com/rule-no-1-court-dimensions-equipment/> (pristupljeno

22.07.2024.)



## 1.4. Razlike između NBA-a i FIBA-e

Košarkaška utakmica igra se kroz četiri četvrtine aktivne („čiste“) igre, ne računajući vrijeme zaustavljanja igre zbog prekršaja ili drugih okolnosti. Neke od glavnih razlika prema FIBA-a pravilima su slijedeće [7]:

Trajanje utakmice:

- NBA: utakmice se igraju u četiri četvrtine od po 12 minuta
- FIBA: utakmice se igraju u četiri četvrtine od po 10 minuta

Broj sekundi za napad (eng. *Shot Clock*):

- NBA: shot clock traje 24 sekunde
- FIBA: shot clock traje 24 sekunde i 14 sekundi nakon napadačkog odbijanja ili promjene posjeda

Prekršaji i bonus:

- NBA: kada momčad napravi četiri timska prekršaja u jednoj četvrtini, svaki sljedeći prekršaj rezultira slobodnim bacanjem
- FIBA: timovi ulaze u bonus nakon pet timskih prekršaja u četvrtini, a svaki sljedeći prekršaj dovodi do dva slobodna bacanja

Broj igrača na terenu:

- NBA: svaka momčad ima 5 igrača na terenu, kao i 13 igrača na klupi koji mogu ulaziti u igru
- FIBA: također se koristi 5 igrača na terenu, ali momčadi imaju maksimalno 12 igrača na popisu za utakmicu

Visina koša:

- NBA: visina koša je 10 stopa (oko 3,05 metara), ali postoji dodatni prostor iza koša
- FIBA: visina koša je također 10 stopa, ali s različitim dimenzijama stalka i prostora iza koša u odnosu na NBA

Zoniranje i obrana:

- NBA: igrači mogu koristiti različite vrste zone obrane, ali postoji određena sloboda u načinu na koji se može braniti
- FIBA: zone obrane su strože regulirane, s naglaskom kako obrambeni igrač ne smije ostati u reketu duže od tri sekunde ako aktivno ne čuva protivničkog igrača

Individualni prekršaji (eng. *foul*):

- NBA: igrač se isključuje nakon 6 prekršaja ili 2 tehničke pogreške
- FIBA: igrač se isključuje nakon 5 prekršaja (prekršaji i tehničke pogreške)

Igra s loptom:

- NBA: igrači imaju veću slobodu u kretanju s loptom. Dopušteno im je dodirnuti tlo stopalima nakon skoka s loptom, što omogućava dodatnu fleksibilnost u načinu kontroliranja tijela i lopte. To je vidljivo kod tzv. "gather" pravila, gdje igrač može primiti loptu i zatim napraviti dva koraka prije nego li ju je mora dodati ili šutirati.
- FIBA: Pravila o driblingu i kontaktu s loptom stroža su u odnosu na NBA. Nakon što igrač primi loptu, smije napraviti samo jedan korak prije nego li mora dodati, šutirati ili započeti novi dribling. Također, pravila FIBA-e o "nošenju lopte" i dvostrukom driblingu stroža su pa se takvi prekršaji češće kažnjavaju nego u NBA-u.

## **1.5. Cilj rada**

Cilj ovog rada je analizirati koje vrste istezanja i fizioterapeutske pristupi mogu najviše doprinijeti smanjenju rizika od ozljeda u košarci, kako bi olakšali praktičan rad košarkaškima i trenerima. Istražuje se uloga vježbi istezanja u prevenciji sportskih ozljeda u košarci. Područje interesa je pružiti sveobuhvatan uvid u vrste i ulogu istezanja u prevenciji sportskih ozljeda u košarci.

## **2. Motoričke sposobnosti košarkaša**

Košarka pripada među najdinamičnije sportske igre. Od igrača se očekuje koncentracija, snaga, snalažljivost, visoki skokovi, okretnost te vještina kretanja s loptom i bez nje. U nastavku će se opisati ključne motoričke sposobnosti košarkaša.

Brzina igrača opisuje se kao sposobnost brze reakcije i izvođenja jedne ili više radnji, uključujući kretanje tijela u prostoru. Očituje se u mogućnosti prelaženja što duže udaljenosti u što kraćem vremenskom periodu, odnosno ostvarivanju najboljih rezultata u zadanom vremenskom okviru. Brzina, agilnost, eksplozivnost i koordinacija ključne su karakteristike. Igrači trebaju biti sposobni za brze sprintove, skokove i promjene pravca u kratkom vremenskom periodu [8].

Koordinacija predstavlja sposobnost kontrole pokreta tijela, a izražava se kroz brzu i točnu izvedbu složenih motoričkih zadataka. Dobra koordinacija ruku i očiju ključna je za driblanje, šutiranje i dodavanja. Igrači trebaju imati dobro razvijene motoričke vještine za izvođenje različitih tehničkih poteza na terenu. Ove fizičke karakteristike, u kombinaciji s tehničkim vještinama, taktičkim razumijevanjem igre i mentalnom pripremom, čine uspješnog košarkaša [8].

Snaga u smislu motoričkih sposobnosti se odnosi na sposobnost mišića da generiraju maksimalnu silu u što kraćem vremenu, često uključujući eksplozivne pokrete (npr. sprintanje, skakanje). Izdržljivost je sposobnost tijela da podnosi dugotrajne fizičke napore, odnosno održava rad mišića kroz duže vremensko razdoblje bez gubitka učinkovitosti (npr. trčanje na duge staze, plivanje). Košarkaši moraju imati visoku snagu, posebno u nogama, za skakanje i brzo mijenjanje pravca. Izdržljivost je ključna zbog intenzivnog tempa igre koji traje 48 minuta (četiri četvrtine po 12 minuta u NBA ligi) [8].

### **2.1. Antropometrijske karakteristike košarkaša**

Antropometrijske karakteristike košarkaša ključne su za njihovu uspješnost na terenu, a razlikuju se ovisno o poziciji na kojoj igraju [8].

Visina igrača značajno utječe na njihove pozicije i uloge u timu. Centri i krilni centri obično su najviši igrači u timu, često iznad 2,10 metara. Krilni igrači visoki su obično između 2,00 i 2,10 metara. Bekovi su najčešće niži, visine između 1,85 i 2,00 metra [9].

Osim visine važna je tjelesna građa i težina. Centri su često najteži, s mezomorfnim tipom građe tijela i težinom, mogu biti iznad 110 kilograma. Krilni centri imaju sličnu

mezomorfnu tjelesnu građu, ali često su lakši i mobilniji. Krilni igrači obično teže između 90 i 100 kilograma. Bekovi su najčešće najlakši, težine između 75 i 90 kilograma, stoga su iznimno brzi i okretni [10].

Jednako važan faktor je domet ruku (raspon ruku). Duže ruke velika su prednost u košarci jer pomažu u blokiranju šuteva, hvatanju lopti i općenitoj dominaciji u igri. Igrači visokog raspona ruku, koji prelazi njihovu visinu, često su uspješniji u defanzivnim zadacima [9].

## **2.2. Fleksibilnost**

Fleksibilnost se odnosi na sposobnost izvođenja pokreta s velikim rasponom amplitude. Ocjena fleksibilnosti temelji se na najvećem rasponu kretanja unutar određenog zgloba. Kada se maksimalni raspon kretanja postigne djelovanjem vlastite mišićne snage, naziva se aktivna fleksibilnost, dok se pasivna fleksibilnost postiže uz pomoć vanjske sile. Temelj ove sposobnosti leži u elastičnosti mišića i ligamenata, kao i u strukturi i obliku zglobnih tijela. Fleksibilnost ima ključnu ulogu u pravilnom izvođenju tehničkih elemenata, podržava kvalitetan rast i razvoj te pomaže u prevenciji ozljeda [11].

Kada govorimo o fizičkom zdravlju fleksibilnost se najviše razvija u djetinjstvu i adolescenciji. Tada je tijelo prirodno savitljivo i lakše se prilagođava različitim pokretima i vježbama istezanja. Razlog tomu je što su mišići, tetive i ligamenti još uvijek u fazi rasta i razvoja, što omogućava veći opseg pokreta. U nastavku će se pobliže opisati periodi života u kojima se fleksibilnost najviše razvija [12].

Djetinjstvo je vrijeme lakog razvijanja osnovnih vještina fleksibilnosti kroz igru i tjelesne aktivnosti kod djece do 12 godina. Redovito istezanje i aktivnosti pomažu u razvoju i očuvanju fleksibilnosti tijekom odrastanja [12].

Iako fleksibilnost može opadati zbog intenzivnijeg rasta mišića i kostiju, za vrijeme adolescencije (13 – 19 godina), nastavak vježbi istezanja može pomoći u očuvanju ili čak poboljšanju fleksibilnosti. Također, ovo je vrijeme kada se razvijaju i druga fizička svojstva poput snage i izdržljivosti [12].

Nakon adolescencije, fleksibilnost može postati manje izražena ako se ne nastavi s redovitim vježbama istezanja. Ipak, fleksibilnost se može očuvati i poboljšati kroz redovito vježbanje i istezanje tijekom cijelog života [12].

Mišićna ekstenzibilnost odnosi se na sposobnost mišićnog tkiva da se izdužuje pod utjecajem vanjske i unutarnje sile. Budući da košarka uključuje nagle i brze promjene smjera, snagu i preciznost pokreta, fleksibilnost mišića esencijalna je za sigurno i učinkovito

izvođenje svih pokreta. Ograničen opseg pokreta (ROM) zbog mišićne napetosti i asimetrije mišića ili ROM-a među udovima povezan je sa sportskim ozljedama, što je potvrđeno u nekoliko prospektivnih kohortnih studija [2].

Iako se u košarci najveći fokus daje na istezanje i fleksibilnost donjih ekstremiteta radi prirode sporta, ne smiju se zanemariti ostali dijelovi tijela kako bi se prevenirale moguće ozljede ili asimetrije.

### **2.3. Biomehanika istezanja**

Sila i moment sile oko zglobne osi, koje generira određeni mišić ili skupina mišića, rezultat su kombinacije aktivnih i pasivnih komponenti mišićne napetosti. U biomehanici često se opisuju aktivne i pasivne komponente mišića kroz odnos duljine i napetosti mišića. Aktivna napetost skeletnih mišića obično se dijeli u tri faze: uzlaznu, plato i silaznu, dok pasivna napetost raste eksponencijalno [11].

Kada mišići proizvedu manju silu, oni su opušteniji i lakše se istežu, što može rezultirati povećanjem raspona pokreta u mišićima i zglobovima. Istezanje uzrokuje trenutno (akutno) povećanje opsega pokreta zgloba koje obično traje između 60 i 90 minuta [13].

### **2.4. Usporedba NBA-a s europskom košarkom**

NBA i europska košarka imaju svoje karakteristike, no mnogi igrači i treneri danas prelaze iz jednog sustava u drugi, što dovodi do zbližavanja stilova obje inačice igre. Glavna razlika između europske i američke košarke očituje se u stilu igre i pravilima. Zbog tih razlika tempo i dinamika utakmica mogu biti različiti [14].

#### **2.4.1. Filozofija i stil igranja**

Treninzi u NBA-u intenzivni su i sveobuhvatni, često usmjereni na individualne vještine i razvoj igrača u kontekstu njihovih specifičnih uloga. Oni uključuju ne samo treninge na terenu, već i rad u teretani, rehabilitaciju, fizioterapiju i rad sa stručnjacima za prehranu. Košarkaši često imaju osobne trenere za rad na specifičnim aspektima igre i fizičke pripreme. Fokus je na napadačkoj igri, brzini, atletici i tehničkim vještinama, poput driblinga, šuta i skakanja. Trening može uključivati puno individualnih sesija s trenerima, rad na snazi i izdržljivosti, kao i na taktičkim elementima koji se odnose na igru pet na pet [14].

Iako, europski klubovi također koriste sveobuhvatne pristupe, fokus na fizičku pripremu može biti manji, a više pažnje posvećuje se timskim treninzima i taktičkom razvoju. Ovo

uključuje puno rada na timskim strategijama, postavkama i načinu igre koji uključuje više pasova i bolju selekciju šutova. Treninzi su često usmjereni na razvoj vještina unutar tima i prilagodbu različitim stilovima igre, koji se razlikuju među europskim ligama i natjecanjima. Fizička priprema može biti manje intenzivna u usporedbi s NBA-om, dok se više pažnje posvećuje kolektivnom razumijevanju igre i strategiji [14].

#### **2.4.2. Fizička priprema**

Fizička priprema ima ključnu ulogu u NBA-u. Košarkaši prolaze kroz rigorozne programe snage, izdržljivosti i fleksibilnosti. Moderni treninzi često uključuju napredne tehnologije za praćenje i analizu performansi, kao i rad s vrhunskim stručnjacima za fizioterapiju i prevenciju ozljeda. Fizička priprema uključuje kondicijska treniranja, koja se fokusiraju na poboljšanje izdržljivosti, brzine i snage kroz aerobne i anaerobne vježbe poput trčanja, biciklizma i intervalnog treninga visokog intenziteta (HIIT). Snaga i eksplozivnost razvijaju se dizanjem utega, vježbe s vlastitom tjelesnom težinom i pliometriju, dok fleksibilnost i mobilnost održavaju vježbe istezanja i mobilizacijske vježbe koje pomažu u smanjenju rizika od ozljeda [15].

Tehnička priprema obuhvaća vještine s loptom kao što su dribling, šutiranje, dodavanje i kontrola lopte te taktičke vještine koje uključuju rad na strategijama igre, razumijevanje napadačkih i obrambenih shema i prilagodbu igre prema protivnicima. Rehabilitacija i oporavak također su ključni dio fizičke pripreme, uključujući fizioterapiju za prevenciju i rehabilitaciju ozljeda te metode oporavka kao što su masaže, krioterapija, kompresija i sl. [15].

Igranje utakmica predstavlja vrhunac trenažnog procesa. Pripremne utakmice omogućuju testiranje strategija i uloga u timu, dok natjecateljske utakmice zahtijevaju stalnu prilagodbu treninga kako bi se održala forma. Ovaj proces zahtijeva intenzivnu posvećenost i suradnju između trenera, fizioterapeuta, kondicijskih stručnjaka i samih igrača [15].

Treneri NBA-a često dolaze iz različitih košarkaških sredina i mogu imati različite stilove vođenja tima, ali je naglasak uglavnom na individualnim performansama igrača. U europskoj košarci treneri često koriste integrirane metode pripreme koje uključuju rad na izdržljivosti, pokretljivosti i općoj spremnosti igrača, ali s manjim naglaskom na ekstremnu fizičku pripremu i manje naglašavanje individualnih vještina u odnosu na timsku igru. Treneri mogu imati različite pristupe, ali su često poznati po sposobnosti razvijanja strategije i taktike koje su usklađene s filozofijom tima [14].

### 3. Sportske ozljede

Sportske aktivnosti sastavni su dio svakodnevnog života ljudi koji teže zdravom i aktivnom načinu života. Međutim, ozljede su često neizbježna posljedica takvog načina života, a mogu biti blage ili ozbiljne. Stoga su sportske ozljede postale predmet zanimanja različitih medicinskih disciplina koje zajedno rade na očuvanju fizičkog zdravlja pacijenata, njihovom liječenju i prevenciji ozljeda vezanih za sportske i druge fizičke aktivnosti. Za individualni pristup svakom pacijentu, koji je prilagođen specifičnostima njegova sporta, potrebno je procijeniti fizičko stanje, uključujući kardiorespiratornu kondiciju, mišićnu snagu i izdržljivost, fleksibilnost i posturu tijela [16].

#### 3.1. Definicija i podjela sportskih ozljeda

Značajno je razlikovati ozljedu od oštećenja. Ozljeda se odnosi na akutni patološko-anatomski događaj, dok je oštećenje kronično stanje, a profesionalni sportaš ili rekreativac najčešće nije osjetio ili se i ne sjeća vremena nastanka oštećenja [17].

Drugim riječima, ozljede su karakterizirane naglim nastankom, dok su oštećenja posljedica dugotrajnih, ponavljajućih mikro trauma. S obzirom na vrijeme nastajanja ozljeda, možemo razlikovati akutne i kronične ozljede. Naglo djelovanje relativno snažne sile u kratkome vremenu rezultira nastajanjem akutnih ozljeda. S druge strane, kronične ozljede nastaju ponavljanim djelovanjem sila nižeg intenziteta što je poznato kao sindrom prenaprezanja [18].

Sportske ozljede su sve one ozljede koje nastaju tijekom sportskih aktivnosti ili vježbanja, a najčešći uzroci su mehaničke prirode. 80 % sportskih ozljeda zahvaćaju sustav za pokretanje, a najčešće ozljede su: istegnuća, iščašenja, rupture, prijelome i otrgnuća [18].

Sportske ozljede prisutne su u svim sportovima i na svim razinama sudjelovanja, od rekreativnog do natjecateljskog, amaterskog do vrhunskog i profesionalnog sporta.

#### 3.2. Najčešće ozljede u košarci

Pravila igre ograničavaju kontakt među igračima, no s porastom brzine i intenziteta igre, kontakti postaju češći, osobito tijekom postavljanja blokova i skokova [19].

Sukladno istraživanju M. C. Drakos-a i suradnika, najčešća ozljeda u košarci je uganuće gležnja, posebno lateralno uganuće, koje čini 13,2% svih ozljeda. To nije iznenađujuće s obzirom na učestalost skokova i doskoka, posebno u gužvi. Druga najčešća ozljeda u košarci je *patelarni tendinitis*, tzv. skakačko koljeno, koje čini 11,9% svih ozljeda te uzrokuje najviše

propuštenih utakmica. Nadalje, ozljede lumbalnog dijela kralježnice čine 7,9% sportskih ozljeda u košarci, ruptura mišića zadnje lože 3,3%, ruptura aduktora 3,1% te uganuće koljena 3,1%. Podaci pokazuju kako su uganuća najčešći oblik ozljeda na svim razinama natjecanja. U košarci, 32 – 56% svih prijavljenih ozljeda su uganuća, zatim slijede rupturi mišića (15 – 18%), kontuzije (6 – 20%), frakture (5 – 7%) i ogrebotine (2 – 9%) [19].

Dio tijela	Sve ozljede (n, 12594)			
	Ukupno		Propuštene utakmice	
	n	%	n	%
Donji ekstremiteti	7853	62,4	42802	72,3
Gornji ekstremiteti	1945	15,4	7212	12,2
Trup	1600	12,7	7647	12,9
Glava	951	7,6	868	1,5
Cervikalna kralježnica	198	1,6	590	1,0
Sistematske ozljede	38	0,3	32	0,1
Genitalije	9	0,1	28	0,0
Ukupno	12594	100,0	100,0	100,0

Tablica 3.2.1. Najčešće ozljede kod NBA igrača

Izvor: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23015949/> (pristupljeno 25.07.2024.)

### 3.3. Ozljeda gležnja

Brze promjene smjera, skokovi i nagla zaustavljanja uzroci su najučestalije ozljede u košarci, a to je uganuće gležnja. Ono nastaje kada se stopalo preokrene prema unutra (inverzija), što može dovesti do istezanja ili kidanja ligamenata s vanjske strane gležnja. Simptomi uganuća uključuju intenzivnu bol odmah nakon ozljede, koja se pojačava pri pokušaju oslanjanja na ozlijeđenu nogu [20].

Gležanj može postati otečen i crven zbog upale, a često se pojavljuju i modrice. Također, pokretljivost može biti značajno ograničena, što otežava ili onemogućuje hodanje [20].

Liječenje uganuća gležnja obično započinje metodom poznatom kao RICE tretman. Akronim RICE označava – R -rest (odmor), I -ice (led), C -compression (kompresija) i E -elevation (povišeni položaj iznad razine srca), a ovaj tretman uključuje odmor, stavljanje leda



na ozlijeđeno mjesto, kompresiju i podizanje noge radi smanjenja bola i oticanja. U težim slučajevima gležanj se može imobilizirati pomoću longete ili ortoze kako bi se smanjilo opterećenje i omogućilo ligamentima da zacijele. Kada akutna faza prođe, važno je započeti s fizioterapijom kako bi se povratila snaga, stabilnost i mobilnost u gležnju. Povratak u igru treba biti postepen, uz povećanje intenziteta vježbanja pod nadzorom stručnjaka, kako bi se smanjio rizik od ponovne ozljede [21].

Prevenција spomenutih ozljeda uključuje jačanje mišića gležnja specifičnim vježbama za stabilnost i snagu. Pravilno zagrijavanje prije treninga ili utakmice također je važno kako bi se smanjila mogućnost ozljede. Osim toga, nošenje kvalitetne sportske obuće s dobrom potporom za gležanj može pružiti dodatnu zaštitu. Iako su uganuća najčešća, gležanj može biti podložan i drugim ozljedama, poput fraktura ili oštećenja Ahilove tetive što zahtijeva složeniji medicinski tretman. Pravovremena dijagnoza i odgovarajuće liječenje ključni su za brz oporavak i povratak igrača na teren [21].

### 3.4. Ozljeda koljena

Koljeno je, uz zglob gležnja, najčešće ozlijeđeni zglob u košarci. Jedna od najčešćih akutnih ozljeda je ozljeda prednjeg križnog ligamenta (ACL), koja se uglavnom događa prilikom doskoka ili naglog zaustavljanja, kada koljeno trpi veliko opterećenje [19].

Simptomi uključuju snažnu bol u trenutku ozljede, osjećaj pucanja ili kidanja u koljenu te nestabilnost pri hodanju. Koljeno može postati otečeno unutar nekoliko sati, a pokretljivost se može značajno smanjiti [22].



*Slika 3.4.1. Mehanizam ozljede prednjeg križnog ligamenta (ACL) - rotacija*

Izvor: <https://www.svkatarina.hr/ortopedija-i-sportska-medicina/rekonstrukcija-prednjeg-kriznog-ligamenta-acl> (pristupljeno 26.07.2024.)

Liječenje ozljede ACL-a često zahtijeva kirurški zahvat, osobito kod sportaša koji se žele vratiti na visoku razinu aktivnosti. Nakon operacije slijedi dugotrajan proces rehabilitacije, koji može trajati i do devet mjeseci, a uključuje fizioterapiju s ciljem vraćanja snage, stabilnosti i punog opsega pokreta u koljenu. Osim ACL-a, košarkaši često doživljavaju i ozljede meniskusa, koje mogu nastati zbog torzije koljena, što može dovesti do bolova, otekline i poteškoća s ispravljanjem noge [22].

Prevenција ozljeda koljena uključuje jačanje mišića nogu, posebno mišića prednje strane natkoljenice (*lat. mm. quadriceps*), i mišića stražnje strane natkoljenice (*lat. mm. hamstrings*), koji pružaju potporu koljenu. Također je važno redovito provoditi vježbe za stabilnost i ravnotežu, kako bi se smanjio rizik od ozljede. Pravilno zagrijavanje i istezanje prije treninga i utakmica može pomoći u pripremi mišića i zglobova za intenzivnu aktivnost, smanjujući vjerojatnost ozljede. Nošenje odgovarajuće sportske obuće, koja pruža potporu i stabilnost, također može igrati ključnu ulogu u zaštiti koljena od ozljeda. Pravovremena dijagnoza koja najčešće uključuje kliničku procjenu, medicinsku obradu radi isključivanja prijeloma, ponekad magnetska rezonanca i odgovarajući tretman, iznimno su važni kako bi se izbjegle dugoročne posljedice i omogućio siguran povratak sportaša na teren [22].

## 4. Vrste istezanja i njihove specifičnosti

### 4.1. Statičko istezanje

Statičko istezanje oblik je istezanja u kojem osoba zauzima položaj koji isteže određenu grupu mišića i zadržava taj položaj određeno vrijeme, obično od 15 do 60 sekundi. Ova vrsta istezanja često se koristi kao dio programa fleksibilnosti i rehabilitacije zbog svojih mnogih prednosti [23].

Statičko istezanje (SS) često se primjenjuje u kliničkim i sportskim uvjetima s ciljem povećanja opsega pokreta zglobova i smanjenja rizika od ozljeda. Međutim, sve više dokaza ukazuje na negativan utjecaj SS-a na maksimalnu mišićnu izvedbu. Novija istraživanja, koja obuhvaćaju širi spektar studija, pokazala su da dulje trajanje istezanja (npr.  $\geq 60$  s) vjerojatno dovodi do smanjenja performansi, što može imati značajne implikacije za sportsku izvedbu [23].

Sukladno istraživanju Stevanović i suradnika, zagrijavanje prilagođeno specifičnom sportu ublažava akutne negativne učinke statičkog istezanja na performanse, ali ne utječe na neuromuskularnu podražljivost kod mladih košarkaša. Kratkotrajno statičko istezanje kao dio standardnog zagrijavanja neće negativno utjecati na visinu vertikalnog skoka kod košarkaša [24].

Iako postoje snažni dokazi o negativnim učincima statičkog istezanja prije izvođenja fizičkih aktivnosti, postoje određene studije koje ukazuju na to da ono ne mora nužno ometati ili može čak poboljšati izvedbu, ističući moguće ublažavajuće čimbenike. Promjene u elastičnosti mišića uzrokovane statičkim istezanjem mogu utjecati na odnos duljine i napetosti mišića te samim time značajno smanjujući mjere snage, posebno kod izometrijskih kontrakcija [24].

Kraća trajanja istezanja tijekom zagrijavanja, primjerice ukupno trajanje istezanja po mišiću manje od 30 sekundi, neće negativno utjecati na kasniju izvedbu, posebno kod visoko treniranih pojedinaca. Ipak, preporučljiva je opreznost pri korištenju statičkog istezanja, bez obzira na vremensko trajanje ili ciljnu skupinu, kada su potrebne velike brzine, eksplozivne ili reaktivne sile. Za ove vrste pokreta, bolje je koristiti aktivnosti koje aktiviraju neuromuskularni sustav [4].

Optimalno zagrijavanje treba obuhvatiti aerobnu aktivnost umjerenog intenziteta, potom dinamičko istezanje velikog opsega i na kraju za sport, specifične dinamičke vježbe. Iako statičko istezanje može poboljšati raspon pokreta (ROM), i dalje je značajno za fleksibilnost i

sportove ili aktivnosti koje zahtijevaju veći statički ROM u odnosu na fleksibilnost sportaša ili pacijenta. Međutim, statičko istežanje obično se ne preporučuje prije izvođenja vježbi snage, brzinskih, eksplozivnih ili reaktivnih aktivnosti. Ipak, za postizanje trajnih promjena u fleksibilnosti, statičko istežanje treba planirati odvojeno od drugih treninga ili natjecanja [4].



Slika 4.1.1. Primjer vježbi za statičko istežanje

Izvor: <https://pdhpe.net/improving-performance/how-do-athletes-train-for-improved-performance/flexibility-training/static/> (pristupljeno 06.08.2024.)

## 4.2. Dinamičko istežanje

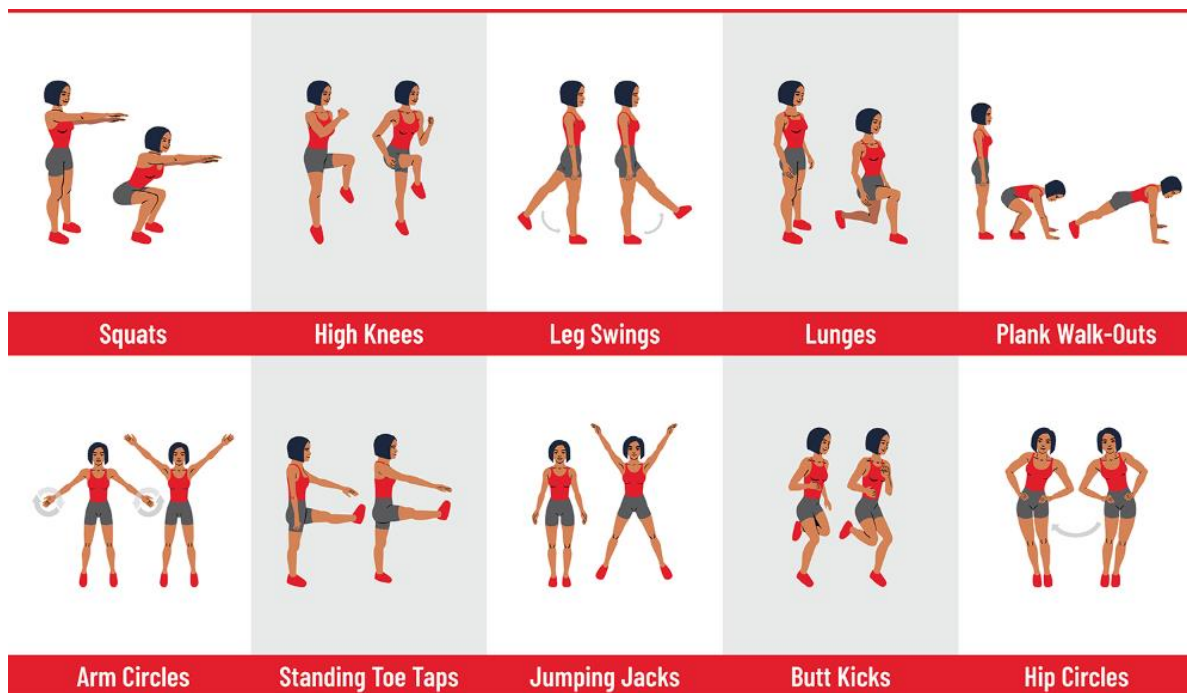
Dinamičko istežanje uključuje izvođenje kontroliranih pokreta kroz cijeli raspon pokreta (ROM) zgloba koji je aktivan. Postoji nekoliko razloga zašto se dinamičko istežanje ponekad smatra boljim od statičkog istežanja prilikom pripreme za tjelesne aktivnosti. Prvo, pokreti tijekom dinamičkog istežanja često su slični onima koji se koriste u samom vježbanju. Drugo, dinamičke vježbe mogu povećati tjelesnu temperaturu, što može poboljšati brzinu prijenosa živčanih signala, fleksibilnost mišića i učinkovitost enzima, čime se ubrzava proizvodnja energije. Treće, dinamičko istežanje i slične aktivnosti obično povećavaju centralni živčani

tonus, za razliku od statičkog istežanja koje može smanjiti ovaj tonus ako se izvodi dulje vrijeme [23].

Programi za poboljšanje dinamičke fleksibilnosti razvijeni su analizom pokreta koji su ključni za određeni sport te kreiranjem istežanja koje poboljšava fleksibilnost i ravnotežu potrebnu za tu aktivnost. Ovi programi pomažu u učenju i usavršavanju sportskih specifičnih pokreta koje sportaši koriste tijekom treninga i natjecanja, a najkorisnije ih je primjenjivati prije treninga ili natjecanja, umjesto tijekom hlađenja nakon aktivnosti [25].

Dinamičke vježbe istežanja mogu se učiniti zahtjevnijima postepeno prelazeći iz statičkog stajanja ili hodanja u aktivnosti poput preskakanja ili trčanja. Vježbe statičkog i dinamičkog istežanja često su slične, ali uz dodani element kretanja. Na primjer, statičko istežanje za listove može uključivati potiskivanje u zid s nagnutim trupom i petama na podlozi. Ova metoda malo podiže tjelesnu temperaturu i rijetko se koristi tijekom aktivnosti, kada sportaš potiskuje obje ruke u čvrsti objekt. Da bi se ovo istežanje pretvorilo u dinamičko, sportaš može hodati na prstima naprijed [25].

Trenutni rezultati istraživanja o tehnikama istežanja predlažu kako sportaši trebaju primjenjivati dinamičko istežanje prije izvođenja aktivnosti, umjesto statičkog istežanja. Dinamičko istežanje obuhvaća vježbe s otporom, pliometrijske pokrete ili intenzivne izometričke kontrakcije. Za maksimalnu dobit od istežanja, sportaši bi trebali uključiti dinamičko istežanje u svoje zagrijavanje, uz aerobne vježbe i sportske aktivnosti. Studije su pokazale da dinamičko istežanje prije aktivnosti može poboljšati agilnost, performanse u sprintu, visinu skoka i maksimalnu snagu mišića [23].



Slika 4.2.1. Primjer vježbi za dinamičko istezanje

Izvor: <https://www.atipt.com/blog/pre-post-workout-stretches> (pristupljeno 06.08.2024.)

### 4.3. Balističko istezanje

Dinamičko istezanje može se podijeliti na aktivno i balističko istezanje. Aktivno istezanje uključuje pokretanje udova kroz cijeli opseg pokreta do krajnjih točaka, uz višekratno ponavljanje navedenog pokreta. S druge strane, balističko istezanje karakteriziraju brzi ritmički pokreti poput skokova, odskoka i doskoka. Ovi brzi pokreti uzrokuju značajnu napetost u mišićima i povećanu apsorpciju energije u mišićno-tetivnim jedinicama. Budući da mišići tijekom balističkog istezanja podliježu velikoj napetosti bez dovoljno vremena za prilagodbu, povećan je rizik od ozljeda stoga se balističko istezanje ne preporučuje [26].

Vodeći razlozi neprihvatanja balističkog istezanja su: potrebno vrijeme za adaptaciju tkiva, mogućnost pojave boli u mišićima, povećan rizik od ozljeda, izazivanje *stretch refleksa* te manjak vremena za neurofiziološku adaptaciju. Ipak, balističko istezanje ima značajnu ulogu u razvoju dinamičke fleksibilnosti. Prednost dinamičkog i balističkog istezanja počiva na repliciranju specifičnih sportskih pokreta, poput skokova i doskoka u košarci [26].

## Ballistic Stretching



Slika 4.3.1. Primjer balističkog istezanja

Izvor: <https://www.publichealth.com.ng/ballistic-stretching-advantages-and-disadvantages/>

(pristupljeno 06.08.2024.)

### 4.4. PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation) istezanje

Tehnike proprioceptivne neuromuskularne facilitacije (PNF) istezanja često se primjenjuju u sportskim i medicinskim okruženjima za poboljšanje aktivnog i pasivnog opsega pokreta (ROM) s ciljem optimizacije motoričkih performansi i rehabilitacije. PNF istezanje se smatra najučinkovitijom metodom za povećanje opsega pokreta, posebno kada je riječ o kratkoročnim promjenama u ROM-u [27].

Otpor na istezanje mišićno-tetivnog sustava nije samo rezultat viskoelastičnih svojstava mišića i vezivnog tkiva, već uključuje i neurološke reflekse te dobrovoljne mišićne kontrakcije. Zbog toga se PNF tehnike istezanja koriste za povećanje opsega pokreta zgloba tako da uključuju dobrovoljne mišićne kontrakcije i potiču opuštanje mišića kako bi se smanjile refleksne komponente koje uzrokuju kontrakciju. Ove tehnike su prvotno bile namijenjene liječenju pacijenata s *neuromuskularnim* paralizama, no danas su popularne kao metode istezanja za povećanje fleksibilnosti. Postoji nekoliko različitih PNF tehnika za istezanje, kao što su ‘*contract relax*’, ‘*hold relax*’ i ‘*contract relax agonist contract*’, koje sve uključuju naizmjenične kontrakcije i opuštanje agonističkih i antagonističkih mišića. Za

postizanje optimalnih rezultata, preporuča se aktivna faza kontrakcije ili izvođenja pokreta od 10 sekundi, nakon čega slijedi pasivna faza opuštanja od 10 sekundi, ponovljena tri puta [28].

Pojmovi *'contract relax'*, *'hold relax'* i *'contract relax agonist contract'* često se spominju u literaturi o PNF istezanju. *'Contract relax'* i *'hold relax'* obično podrazumijevaju pasivno postavljanje ciljanog mišića u položaj istezanja, nakon čega slijedi statička kontrakcija tog mišića. Nakon toga, ciljani mišić se pasivno pomiče u još veći položaj istezanja. *'Contract relax agonist contract'* je tehnika slična *'contract relax'* i *'hold relax'*, ali nakon statičke kontrakcije ciljanog mišića dolazi do kraće kontrakcije antagonista, što omogućava postavljanje ciljanog mišića u novi položaj istezanja, čime se postiže dodatno pasivno istezanje [27].



*Slika 4.4.1. Primjer PNF istezanja*

Izvor: <https://www.osmifw.com/sports-medicine/benefits-of-pnf-stretching/> (pristupljeno 08.08.2024.)



## **5. Praktične smjernice za istezanje u košarci**

### **5.1. Preporuke za vrijeme i intenzitet istezanja**

S obzirom na prijašnje opisana istezanja, dinamičko istezanje je najoptimalnija vrsta istezanja prije utakmice ili treninga dok se statičko i PNF istezanje preporučuje nakon treninga ili utakmice. Također je važno naglasiti disanje gdje je bitno fokusirati se na duboko i ritmično disanje tijekom istezanja, što pomaže opuštanju mišića [29].

#### **5.1.1. Dinamičko istezanje prije treninga ili utakmice**

Trajanje: 10 –15 minuta

Intenzitet: umjeren, s fokusom na pokrete koji zagrijavaju mišiće i povećavaju opseg pokreta

#### **5.1.2. Statičko istezanje nakon treninga ili utakmice**

Trajanje: 10 – 20 minuta (do 30 sekundi po seriji)

Intenzitet: nizak do srednji, s fokusom na polako istezanje mišića do točke blagog otpora

#### **5.1.3. PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation) istezanje**

Trajanje: 5 –10 minuta po mišićnoj skupini

Intenzitet: srednji do visok, koristeći kontrakciju mišića prije istezanja

Balističko istezanje se ne preporučuje u košarci.

## **5.2. Primjer pokreta za različite vrste istezanja u košarci**

### **5.2.1. Dinamičko istezanje**

Dinamičko istezanje uključuje pokrete koji zagrijavaju mišiće i pripremaju tijelo za fizičku aktivnost, povećavajući pokretljivost zglobova, poboljšavajući cirkulaciju te smanjujući rizik od ozljeda. Skipanje s visokom petom sastoji se od trčanja u mjestu pri kojem se pete podižu prema stražnjici. Ova vježba intenzivno aktivira mišiće prednje strane natkoljenice (lat. *mm. quadriceps*) i fleksore kuka, poboljšavajući pokretljivost zglobova u donjem dijelu tijela. Kao dodatna vježba za ove mišiće može se izvoditi marširanje s visoko

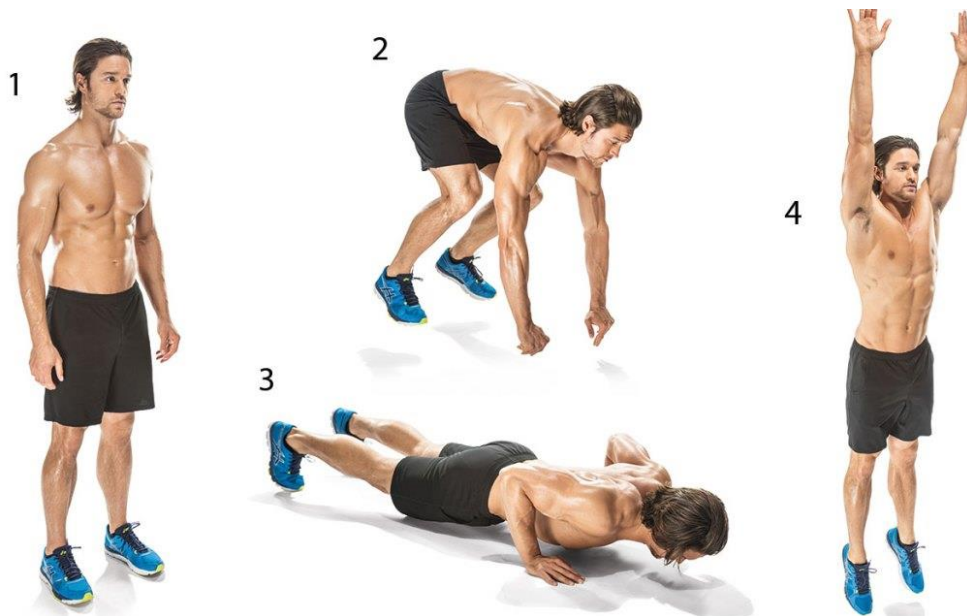
podignutim koljenima, pri čemu se koljena podižu visoko prema prsima dok osoba hoda u mjestu, čime se dodatno aktiviraju fleksori kuka i mišići prednje strane natkoljenice (lat. *mm. quadriceps*) [30].

Frontalni iskoraci s rotacijom trupa obuhvaćaju iskorak prema naprijed uz istovremenu rotaciju trupa u smjeru ispružene noge, što aktivira mišiće nogu i trupa. Ova vježba poboljšava stabilnost, mobilnost zglobova te snagu mišića nogu i jezgre. Dodatna vježba za aktivaciju ovih mišića je hodajući iskorak s ispruženim rukama iznad glave, gdje se iskoraci izvode dok su ruke podignute prema gore. Time se dodatno aktiviraju mišići jezgre i stabilizirajuća muskulatura trupa [30].

Bočni iskoraci uključuju iskorak u stranu pri čemu jedno koljeno ostaje savijeno, a drugo ispruženo. Ova vježba prvenstveno aktivira mišiće aduktora i bočne mišiće nogu, povećavajući njihovu snagu i fleksibilnost. Dodatna vježba za ove mišiće je bočno kretanje s elastičnom trakom. Elastična traka postavlja se oko gležnjeva, a osoba se kreće bočno u malim koracima, što dodatno aktivira aduktore, abduktore i glutealne mišiće [30].

Vježba „koljeno do prsa“ uključuje hodanje uz podizanje koljena prema prsima, pri čemu se koljeno povlači rukama prema tijelu. Ova vježba isteže stražnjične mišiće (lat. *mm. gluteus: maximus, medius, minimus*) i donji dio leđa, poboljšavajući njihovu fleksibilnost. Dodatna vježba za iste mišiće je *glute bridge* (most). Ležeći na leđima s nogama savijenim u koljenima, osoba podiže kukove prema gore, također aktivirajući stražnjične mišiće (lat. *mm. gluteus: maximus, medius, minimus*) i donji dio leđa [30].

Skakanje u mjestu, poznato kao *jumping jacks*, uključuje skakanje uz istovremeno širenje ruku i nogu. Ovaj pokret zagrijava cijelo tijelo, poboljšava cirkulaciju i aktivira mnoge mišićne skupine, uključujući mišiće nogu, jezgre i ramena. Dodatna vježba slična ovoj je *burpees* koja je prikazana na slici 5.2.1.1. Prikaz burpee vježbe. Osoba započinje *burpees* tako što stoji uspravno s nogama u širini kukova i rukama sa strane. Zatim se spušta u čučanj, postavlja ruke na tlo i skače nogama unatrag u poziciju skleka, s tijelom ravnim i rukama ispod ramena. Nakon toga osoba izvodi sklek, zatim skače nogama naprijed – natrag u čučanj te za kraj eksplozivno skače u zrak rukama podignutim iznad glave. Ova vježba kombinira skok, čučanj i sklek, čime se aktiviraju svi mišići tijela, uključujući noge, jezgru, ramena i ruke [30].



*Slika 5.2.1.1. Prikaz burpee vježbe*

Izvor: <https://www.muscleandfitness.com/workouts/full-body-exercises/how-do-burpees-perfect-form/> (pristupljeno 08.09.2024.)

Zamahivanje rukama naprijed i nazad u širokom luku pomaže u zagrijavanju mišića ramena i gornjeg dijela leđa te poboljšava njihovu mobilnost i fleksibilnost. Dodatna vježba za ove mišiće je povlačenje elastične trake. Osoba stoji uspravno, drži traku ispred sebe i povlači je prema vanjskim stranama dok ramena ostaju spuštена. Ovaj pokret aktivira mišiće ramena, leđa i stabilizirajuće mišiće lopatica [30].

Kruženje kukovima u oba smjera poboljšava fleksibilnost i pokretljivost kukova, istovremeno aktivirajući mišiće jezgre. Na slici 5.2.1.2. Prikaz fire hydrant vježbe prikazana je dodatna vježba za povećanje fleksibilnosti kukova. Ovu vježbu osoba započinje postavljanjem na ruke i koljena, rukama ispod ramena i koljenima ispod bokova. Držeći trup stabilnim, podiže jednu nogu bočno, savijenu u koljenu, okrećući stopalo prema stropu. U ovoj poziciji, noga treba biti u ravnini s trupom. Osoba polako spušta nogu natrag u početni položaj i ponavlja pokret nekoliko puta, a zatim mijenja nogu čime se aktiviraju glutealni mišići, kukovi i mišići jezgre [30].



Slika 5.2.1.2. Prikaz fire hydrant vježbe

Izvor: <https://www.youtube.com/watch?v=La3xYT8MGks> (pristupljeno 08.09.2024.)

Dinamičko istežanje fleksora kuka uključuje iskorak naprijed uz rotaciju trupa prema prednjoj nozi, dok je suprotna noga ispružena. Ovaj pokret poboljšava fleksibilnost fleksora kuka i mišića prednje strane natkoljenice (*lat. mm. quadriceps*). Dodatna vježba za fleksore kuka je mahanje nogom prema naprijed i natrag dok osoba stoji uspravno, što dinamički aktivira i isteže fleksore kuka [30].

Za istežanje mišića stražnje strane natkoljenice (*lat. mm. hamstrings*) koristi se vježba gdje osoba stoji uspravno ispred stupa ili švedskih ljestvi, pridržavajući se rukama za potporu. Brada se spušta prema prsima, a koljena se postepeno pružaju, držeći noge gotovo ravnima dok se trup naginje naprijed iz kukova, kao što je prikazano na slici 5.2.1.1. Dinamičko istežanje hamstringsa. Na taj se način kontrolirano istežu mišići stražnje strane natkoljenice (*lat. mm. hamstrings*), a amplituda savijanja se postupno povećava svakim ponavljanjem. Dodatna vježba za istežanje mišića stražnje strane natkoljenice (*lat. mm. hamstrings*) je dinamičko podizanje noge u zrak iz uspravnog položaja, gdje osoba podiže jednu nogu visoko prema naprijed, dok se suprotna noga lagano savija u koljenu radi stabilnosti [30].



Slika 5.2.1.1. Dinamičko istezanje hamstringsa

Izvor: <https://fitness.bluegym.hr/skraceni-hamstringsi-ili-zadnja-loza/> (pristupljeno 08.09.2024.)

### 5.2.2. Statičko istezanje

Statičko istezanje uključuje zadržavanje tijela u određenom položaju kako bi se istegnuli specifični mišići, što pomaže povećanju fleksibilnosti i smanjenju napetosti u mišićima. Svaki položaj u sljedećim vježbama treba se zadržati 20 – 30 sekundi kako bi se postigli optimalni rezultati. Na primjer, istezanje mišića stražnje strane natkoljenice (lat. *mm. hamstrings*) izvodi se u sjedećem položaju s ispruženim nogama. Osoba se nagnje naprijed prema nožnim prstima dok drži leđa ravna, kako je prikazano na slici 5.2.2.1. Statičko istezanje hamstringsa. Dodatne vježbe za mišiće stražnje strane natkoljenice (lat. *mm. hamstrings*) uključuju istezanje u stojećem položaju gdje osoba ispruži jednu nogu na visokoj površini poput stola i nagnje se prema naprijed, te u ležećem položaju kada osoba leži na leđima s jednom nogom ispruženom ravno na podu. Druga noga se podiže prema gore i drži ravno, dok se osoba drži za stražnji dio bedra ili nožni prst te noge [30].



Slika 5.2.2.1. Statičko istezanje hamstringsa

Izvor: <https://fitness.bluegym.hr/skraceni-hamstringsi-ili-zadnja-loza/> (pristupljeno 08.09.2024.)

Mišići prednje strane natkoljenice (lat. mm. *quadriceps*), istežu se u stojećem položaju tako što osoba savija jednu nogu unatrag i povlači stopalo prema stražnjici. U ležećem položaju mišići prednje strane natkoljenice (lat. mm. *quadriceps*), istežu se na način da osoba leži na trbuhu s nogama ispruženim ravno. Savijajući jednu nogu u koljenu, osoba povlači stopalo prema stražnjici koristeći ruku kako bi uhvatila stopalo ili gležanj. Dok povlači stopalo prema stražnjici, treba paziti da se zdjelica ne pomiče i da se donji dio leđa ne savija. U sjedećem položaju, u svrhu istezanja mišića prednje strane natkoljenice (lat. mm. *quadriceps*), osoba sjedi na podu s nogama ispruženim ispred sebe. Dok drži leđa ravno, savija jednu nogu unatrag tako da stopalo dođe do stražnjice. U tom položaju, osoba drži stopalo rukom, lagano povlačeći prema stražnjici dok osjeća istezanje u prednjem dijelu natkoljenice [30].

Za istezanje listova osoba soba se postavlja u položaj ispred zida ili druge stabilne površine za podršku. Jedna noga je postavljena unatrag s petom čvrsto pritisnutom o tlo, dok je prednja noga lagano savijena u koljenu. Osoba se polako naginje prema prednjoj nozi, pritom držeći stražnju nogu ispruženu i stopalo cijelo vrijeme čvrsto na tlu. Dodatna vježba za istezanje listova izvodi se uz korištenje stepenice. Osoba se postavlja na stepenicu ili povišenu površinu s prednjim dijelom stopala na rubu, dok su pete iznad tla. Osoba polako spušta pete prema dolje, prebacujući težinu tijela na prednji dio stopala, čime se stvara istezanje u listovima. U ovom položaju, osoba može blago saviti koljena kako bi osjećala istezanje duž

cijelog lista. Ako je potrebno, osoba se može držati za zid ili rukohvat za dodatnu stabilnost dok izvodi ovu vježbu [30].

Mišići primicači (lat. mm. *adductor*) istežu se sjedeći na podu tabanima spojenim i koljenima pritisnutim prema tlu. Dodatne vježbe za mišiće primicače (lat. mm. *adductor*) uključuju bočni iskorak s držanjem, gdje osoba stoji s raširenim nogama i izvodi bočni iskorak prema jednoj strani dok drži drugo koljeno ispruženo te duboki čučanj gdje osoba stoji s raširenim nogama i spušta se u duboki čučanj, pomičući se sa strane na stranu [30].

Jedna od vježbi za istezanje ramena je "ruka preko tijela". Osoba treba stati uspravno s ravnim leđima i ispružiti jednu ruku ravno preko tijela, tako da se ruka nalazi preko prsa. Drugom rukom osoba treba uhvatiti lakat istegnute ruke i blago povući ruku prema sebi, kako je prikazano na slici 5.2.2.2 Prikaz vježbe „ruka preko tijela“. Nadalje, za istezanje ramena osoba izvodi vježbu stojeći ili sjedeći s ravnim leđima. Savija jednu ruku iza vrata, tako da dlan bude između lopatica (lat. mm. *scapula*). Drugom rukom nježno pritišće lakat savijene ruke prema dolje [30].



*Slika 5.2.2.2. Prikaz vježbe „ruka preko tijela“*

Izvor: <https://www.skimble.com/exercises/30657-stretch---standing-cross-body-arms-how-to-do-exercise> (pristupljeno 09.09.2024.)

Za istezanje gornjeg dijela leđa izvodi se vježba tako da osoba iskorači jednom nogom naprijed dok istovremeno pruža ruke prema naprijed. Ovom vježbom poboljšava ravnotežu, fleksibilnost i koordinaciju, aktivirajući mišiće jezgre (eng. *core*), nogu i gornjeg dijela tijela. Za dodatno istezanje, osoba treba leći na leđa, saviti koljena i staviti stopala na tlo. Ruke treba postaviti bočno u obliku slova T, polako okrenuti koljena na jednu stranu, dok glava gleda u suprotnom smjeru. Položaj treba držati 15 – 30 sekundi, zatim ponoviti s drugom stranom [30].

Mišići stražnjice (lat. mm. *gluteus maximus, medius i minimus*) istežu se sjedeći na podu ispruženim nogama. Osoba savije jednu nogu u koljenu i prebaci je preko druge, pazeći da gležanj jedne noge bude što bliže koljenu druge noge. Rukom se uhvati za koljeno i polako povuče nogu prema sebi. Vježba u stojećem položaju izvodi se tako da osoba stoji uspravno pored visoke površine, poput stolice ili klupe, zatim pruža jednu nogu i postavlja je na visoku površinu, pazeći da noga bude ravna i postavljena na visinu koja omogućuje naginjanje naprijed. Dok noga ostaje na visokoj površini, osoba se lagano nagine naprijed s ravnim leđima [30].

Pregibači (lat. mm. *flexor*) kuka istežu se u stojećem položaju gdje osoba zakorači unazad jednom nogom, dok se prednje koljeno savija. Dodatne vježbe istezanja fleksora kuka uključuju istezanje u položaju na koljenima, gdje osoba kleči na jednom koljenu s drugom nogom ispred sebe te istezanje s podignutim rukama, gdje osoba stoji u iskoraku s rukama podignutim iznad glave i lagano pomiče zdjelicu prema naprijed [30].

Prsni mišići istežu se u stojećem položaju blizu zida, gdje osoba postavlja jednu ruku na zid iza tijela i lagano se okreće od zida u suprotnom smjeru od ruke koja je postavljena na zid [30].

### **5.2.3. PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation) istezanje**

PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation) istezanje je koje uključuje naizmjenične faze kontrakcije i opuštanja mišića, često uz pomoć partnera, kako bi se postiglo intenzivnije istezanje. Na primjer, fleksori kuka istežu se dok osoba leži na leđima, savijajući jednu nogu prema prsima, dok partner pritišće nogu prema dolje, a osoba pruža otpor, nakon čega slijedi opuštanje za intenzivnije istezanje. Slično tome, partner podiže ruku osobe iznad glave za istezanje ramenog obruča, gdje zadržava kontrakciju nekoliko sekundi, zatim slijedi opuštanje za intenzivnije istezanje [27].



Mišići prednje strane natkoljenice (lat. *mm. quadriceps*) istežu se u stojećem položaju savijanjem jedne noge unatrag, dok partner lagano pritišće nogu prema stražnjici, nakon čega slijedi opuštanje za intenzivnije istežanje [31].

Mišići stražnje strane natkoljenice (lat. *mm. hamstrings*) istežu se ležanjem na leđima, gdje se jedna noga podiže ravno prema gore, a partner lagano pritišće nogu prema dolje, dok osoba naprežete mišiće gurajući nogu prema gore, nakon čega slijedi opuštanje za intenzivnije istežanje, prikazano na slici 5.2.3.1. PNF istežanje hamstringsa [31].

Mišići primicači (lat. *mm. adductor*) istežu se dok osoba sjedi raširenih nogu, a partner pritišće koljena prema dolje te osoba koja se isteže kontrira prije nego li se opusti za intenzivnije istežanje. Nadalje, istežanje listova postiže se stajanjem ispred zida, gdje jedna noga ostaje savijena, a partner pritišće petu stražnje noge prema tlu, nakon čega slijedi opuštanje za intenzivnije istežanje. Leđa se istežu sjedenjem na podu s ispruženim nogama, dok partner povlači osobu za ruke naprijed, a osoba pruža otpor povlačenjem unazad, opuštajući mišiće leđa za intenzivnije istežanje [31].



*Slika 5.2.3.1. PNF istežanje hamstringsa*

Izvor: <https://www.bodybuilding.com/fun/boost-your-mobility-with-pnf-stretching.html>

(pristupljeno 09.09.2024.)

### **5.3. Potencijalni rizici i kontraindikacije**

Istezanje može poboljšati fleksibilnosti, prevenciju ozljeda i opće zdravlje. S druge strane, postoje situacije kada je potrebno izbjegavati istezanje ili prilagoditi pristup. Neke od kontraindikacija uključuju smanjenu pokretljivost u zglobovima zbog koštane prepreke, nedavne prijelome koji nisu potpuno oporavljeni, akutne upale ili infekcije, intenzivnu bol prilikom kretanja zgloba, hematome ili druga oštećenja mekog tkiva, pretjeranu fleksibilnost zgloba, teške kardiovaskularne bolesti, akutne ozljede poput uganuća, istegnuća ili fraktura, upalna stanja kao što je artritis. Prisutnost boli tijekom istezanja koja može ukazivati na pogrešnu tehniku istezanja ili preveliki intenzitet te post-kirurški oporavak gdje je istezanje potrebno izbjegavati odobrenja liječnika za ponovno započinjanje vježbanja [32].

## 6. Utjecaj istezanja u prevenciji ozljeda u košarci

Jedan od glavnih načina na koji istezanje pomaže u prevenciji ozljeda je poboljšanje fleksibilnosti mišića i tetiva. Fleksibilni mišići manje su skloni ozljedama jer mogu apsorbirati veću količinu stresa prije nego li dođe do preopterećenja. Na primjer, kada igrač košarke izvodi skok, fleksibilnost mišića donjeg dijela tijela omogućuje mu podnošenje udarca prilikom doskoka, smanjujući rizik od ozljeda kao što su istegnuća mišića ili puknuća tetiva. Također, fleksibilni mišići omogućuju bolju kontrolu tijela tijekom naglih promjena smjera, što je ključno za sprječavanje ozljeda zglobova, posebice gležnjeva i koljena [4].

Također, istezanje doprinosi boljoj *proprioceptiji*, odnosno svijesti o položaju tijela u prostoru što je značajno u košarci radi brzih i preciznih pokreta koji su ključni. Povećana *proprioceptija* smanjuje rizik od nezgoda kao što su nepravilni doskoci ili sudari s drugim igračima jer igrači bolje kontroliraju svoje pokrete i položaj tijela. Nadalje, redovito istezanje pomaže u smanjenju mišićne napetosti i stresa. Kad su mišići previše napeti, to može uzrokovati neravnotežu u tijelu, povećavajući rizik od ozljeda. Na primjer, zategnuti mišići prednje strane natkoljenice (lat. mm. *quadriceps*) mogu dislocirati koljeno iz pravilnog poravnanja, povećavajući rizik od ozljeda ligamenata. Istezanje pomaže u održavanju mišićne ravnoteže, osiguravajući pravilan raspored sila na zglobovima i mišićima [4].

Osim toga, istezanje poboljšava cirkulaciju krvi u mišićima, što doprinosi boljoj *oksidaciji* tkiva i bržem uklanjanju metaboličkih otpadnih tvari. Ovaj učinak posebno je važan u prevenciji grčeva i umora mišića, koji mogu doprinijeti ozljedama ako se jave tijekom igre. Kroz istezanje, mišići se postupno pripremaju za veće opterećenje, što omogućuje glatku tranziciju između stanja mirovanja i intenzivne aktivnosti [33].

Dugoročne prednosti istezanja nisu ograničene samo na kratkoročno povećanje fleksibilnosti i pripremu tijela za napore. Na primjer, kada se mišići redovito istežu, kolagen, ključna komponenta tetiva, ravnomjerno se raspoređuje unutar tkiva. Ovo smanjuje rizik od ozljeda poput istegnuća tetiva ili pucanja mišića jer su tetive pripremljenije za opterećenje. Osim toga, istezanje pomaže u održavanju optimalnog opsega pokreta u zglobovima. Zglobovi su dinamične strukture koje ovise o ravnoteži snage i fleksibilnosti mišića koji ih okružuju. Ukoliko se zglobovi ne kreću u svom punom opsegu zbog zategnutih mišića, to može dovesti do preopterećenja ostalih struktura, povećavajući rizik od ozljeda poput *burzitisa*, *tendinitisa* ili čak kroničnih problema poput *osteoartritisa*. Redovno istezanje omogućava mobilnost zglobova, što smanjuje rizik od ovakvih problema i omogućuje igračima izvođenje složenih pokreta s većom lakoćom i preciznošću [3].

Istezanje također ima značajni utjecaj na *neuromuskularnu* koordinaciju. Pri istezanju mišića, signalizacija između mišića i živčanog sustava postaje učinkovitija, poboljšavajući koordinaciju pokreta. U košarci, koja zahtijeva brze reakcije i preciznu kontrolu pokreta, poboljšana *neuromuskularna* koordinacija smanjuje rizik od nezgoda poput pada, krivog doskoka ili sudara s drugim igračem. Ovo je posebno značajno u trenutku kada se igrači nalaze pod pritiskom jer bolja koordinacija pomaže u održavanju ravnoteže i stabilnosti tijela [34].

Nadalje, još jedan aspekt istezanja je njegova uloga pri ubrzanju oporavka nakon intenzivnih treninga ili utakmica. Nakon fizičke aktivnosti, mišići mogu postati napeti i umorni, što može dovesti do smanjenja opsega pokreta i povećanja rizika od ozljeda u budućim aktivnostima. Istezanje nakon treninga pomaže u smanjenju mišićne napetosti, ubrzava eliminaciju mliječne kiseline i poboljšava cirkulaciju krvi, što doprinosi bržem oporavku. Brži oporavak ne samo da smanjuje rizik od ozljeda u nadolazećim treninzima ili utakmicama, već omogućuje igračima zadržavanje visoke razine izvedbe tijekom cijele sezone [34].

Naposljetku, valja napomenuti kako istezanje nije rješenje koje će potpuno ukloniti rizik od ozljeda, ali u kombinaciji s drugim preventivnim mjerama kao što su prikladno zagrijavanje, pravilna tehnika izvođenja pokreta, dovoljno odmora i pravilna prehrana, može značajno smanjiti rizik od ozljeda.

## 7. Zaključak

Ovaj rad ukazuje na važnost istezanja u prevenciji sportskih ozljeda, posebno u košarci. Istražene su različite metode istezanja, uključujući statičko, dinamičko, balističko i PNF istezanje, te su analizirane njihove specifične prednosti i potencijal u smanjenju rizika od ozljeda. Statičko istezanje se pokazalo korisnim nakon treninga, dok je dinamičko istezanje prikladno za pripremu mišića prije fizičkih aktivnosti, jer poboljšava pokretljivost i povećava tjelesnu temperaturu. PNF istezanje, zbog svoje složenosti, nudi dodatne koristi za povećanje fleksibilnosti i učinkovitije *neuromuskularne* koordinacije, što je posebno korisno za sportaše koji se suočavaju s visokim fizičkim naporima.

Tijekom analize potvrđeno je da povećanje fleksibilnosti kroz redovito istezanje doprinosi boljoj kontroli pokreta, smanjuje napetost mišića i ubrzava oporavak nakon fizičkog napora, što je ključno za održavanje vrhunske sportske forme. Fleksibilniji mišići lakše podnose opterećenje tijekom intenzivnih aktivnosti, smanjujući mogućnost ozljeda poput istegnuća mišića i uganuća zglobova. Osim kratkoročnih prednosti, kao što je smanjenje napetosti mišića i brži oporavak nakon treninga, dugoročne koristi uključuju poboljšanje cirkulacije, smanjenje rizika od kroničnih problema poput *tendinitisa* i *osteoartritisa* te omogućavanje veće mobilnosti zglobova. Time se ne samo poboljšava sportska izvedba, već se također produžuje sportska karijera, omogućavajući sportašima održavanje optimalne forme i prevenciju ozljeda duži period. Redovito istezanje također pomaže u boljoj *propriocepciji*, što doprinosi preciznijim i sigurnijim pokretima na terenu, smanjujući rizik od ozljeda uzrokovanih nepravilnim doskocima ili naglim promjenama smjera.

Iako istezanje nije jedina mjera prevencije ozljeda, njegova kombinacija s drugim metodama kao što su pravilno zagrijavanje, tehnika izvođenja pokreta, pravilna prehrana i dovoljno odmora može značajno smanjiti rizik od ozljeda. Stoga, istezanje treba biti sastavni dio svakog treninga, ne samo kao sredstvo prevencije ozljeda, već i kao način za unaprjeđenje sportskih performansi, oporavak i dugoročno zdravlje sportaša. Pravilno planiranje i provođenje programa istezanja ključni su za maksimalno iskorištavanje njegovih benefita, kako u svakodnevnom treniranju, tako i u natjecateljskim aktivnostima.

## 8. Literatura

- [1] <https://hrsport.hr/povijest-kosarke-kroz-5-faza/>, dostupno 13. kolovoza 2024.
- [2] A. Cejudo, „Lower Extremity Flexibility Profile in Basketball Players: „Gender Differences and Injury Risk Identification“, *Int. J. Environ. Res. Public. Health*, sv. 18, izd. 22, stu. 2021, str. 11956, doi: 10.3390/ijerph182211956
- [3] Herbert RD, Gabriel M. Effects of stretching before and after exercising on muscle soreness and risk of injury: systematic review. *BMJ*. 2002;325(7362):468. doi:10.1136/bmj.325.7362.468
- [4] D. G. Behm, A. Chaouachi: „A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance“, *European Journal of Applied Physiology*, sv. 111, izd. 11, stu. 2011, str. 2633–2651, doi: 10.1007/s00421-011-1879-2
- [5] <https://www.hervis.hr/store/blog/kosarka>, dostupno 1. rujna 2024.
- [6] <https://official.nba.com/rulebook/>, dostupno 13. kolovoza 2024.
- [7] <https://www.fiba.basketball/rule-differences>, dostupno 13. kolovoza 2024.
- [8] N. Ben Abdelkrim, A. Chaouachi, K. Chamari, M. Chtara, i C. Castagna, „Positional Role and Competitive-Level Differences in Elite-Level Men’s Basketball Players“, *J. Strength Cond. Res.*, sv. 24, izd. 5, svi. 2010, str. 1346–1355, doi: 10.1519/JSC.0b013e3181cf7510
- [9] <https://craftednba.com/player-traits/length>, dostupno 13. kolovoza 2024.
- [10] <https://www.draftexpress.com/average-measurements-by-position/2017/NBA+Draft+Combine/all/60/>, dostupno 13. kolovoza 2024.
- [11] Knudson, Duane: The biomechanics of stretching: *Journal of Exercise Science and Physiotherapy*, br. 2, 2006, str. 3-12.
- [12] I. Car: Razina fleksibilnosti kod učenika od 1. do 4. razreda te razlike po spolu i dobi, , *Diplomski rad, Odsjek za učiteljske studije, Zagreb, 2020.*
- [13] Kronični umor i sindrom prenaprezanja u sportu, *Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, 2020.*
- [14] <https://europrobasket.com/american-vs-european-basketball-the-differences/>, dostupno 13. kolovoza 2024.
- [15] <https://sportbeeper.com/en/physical-preparation-for-basket-ball/>, dostupno 09.09.2024.
- [16] <https://www.svkatarina.hr/blog/sportske-ozljede-i-njihova-prevencija>, dostupno 13. kolovoza 2024.

- [17] D. Mišković: Ozljede u sportu, Klinika za kirurgiju KB Merkur, Medicinski fakultet, Zagreb, 2011.
- [18] M. Pečina: Športska medicina, Medicinska naklada, Zagreb, 2004.
- [19] M. C. Drakos, B. Domb, C. Starkey, L. Callahan, i A. A. Allen, „Injury in the National Basketball Association: A 17-Year Overview“, Sports Health Multidiscip. Approach, sv. 2, izd. 4, srp. 2010, str. 284–290, doi: 10.1177/1941738109357303
- [20] Fong DT, Hong Y, Chan LK, Yung PS, Chan KM. A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. Sports Med. 2007;37(1):73-94. doi:10.2165/00007256-200737010-00006
- [21] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563007/>, dostupno 1. rujna 2024.
- [22] <https://hemed.hr/Default.aspx?sid=13203>, dostupno 1. rujna 2024.
- [23] D. G. Behm, A. J. Blazevich, A. D. Kay, M. McHugh: Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: a systematic review. Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism; sv. 41, izd.1, sij. 2016, str. 1-11, doi: 10.1139/apnm-2015-0235
- [24] V. B. Stevanovic, M. B. Jelic, S. D. Milanovic, S. R. Filipovic, M. J. Mikic, i M. D. M. Stojanovic, „Sport-Specific Warm-Up Attenuates Static Stretching- Induced Negative Effects on Vertical Jump But Not Neuromuscular Excitability in Basketball Players“, J. Sports Sci. Med., sv. 18, izd. 2, lip. 2019, str. 282 – 289.
- [25] D. P. Mann, M. T. Jones: „Guidelines to the Implementation of a Dynamic Stretching Program“, Strength and Conditioning Journal, sv. 21, izd. 6, pro. 1999, str. 53.
- [26] P. Page: „Current concepts in muscle stretching for exercise and rehabilitation“, International Journal of Sports Physical Therapy, sv. 7, izd. 1, velj. 2012, str. 109 –119.
- [27] M. J. Sharman, A. G. Cresswell, i S. Riek: „Proprioceptive neuromuscular facilitation stretching: mechanisms and clinical implications“, Sports Medicine, sv. 36, izd. 11, 2006, str. 929–939. doi: 10.2165/00007256-200636110-00002
- [28] L. Lempke, R. Wilkinson, C. Murray, J. Stanek: „The Effectiveness of PNF Versus Static Stretching on Increasing Hip-Flexion Range of Motion“, Journal of Sport Rehabilitation, sv. 27, izd. 3, svi. 2018, str. 289–294, doi: 10.1123/jsr.2016-0098
- [29] <https://www.fitness.com.hr/vjezbe/savjeti-za-vjezbanje/Stretching-zasto-kada-kako.aspx>, dostupno 13. kolovoza 2024.
- [30] <https://www.acefitness.org/>, dostupno 10. rujna 2024.
- [31] <https://www.bodybuilding.com/fun/boost-your-mobility-with-pnf-stretching.html>, dostupno: 9. rujna 2024.

- [32] <https://www.physio-pedia.com/Stretching>, dostupno 13. kolovoza 2024.
- [33] Matsuo H, Kubota M, Shimada S, et al. The Effect of Static Stretching Duration on Muscle Blood Volume and Oxygenation. *J Strength Cond Res.* 2022;36(2):379-385. doi:10.1519/JSC.0000000000003457
- [34] Peck E, Chomko G, Gaz DV, Farrell AM. The effects of stretching on performance. *Curr Sports Med Rep.* 2014;13(3):179-185. doi:10.1249/JSR.0000000000000052



## Popis slika

Slika 2.1.1. Dr. Naismith, osnivač košarke s loptom i košem koji su se koristili u igri .....	2
Slika 1.2.1. Pozicije igrača u košarci .....	4
Slika 1.3.1. Dimenzije terena u NBA-u .....	5
Slika 3.4.1. Mehanizam ozljede prednjeg križnog ligamenta (ACL) – rotacija .....	15
Slika 4.1.1. Primjer vježbi za statičko istezanje .....	18
Slika 4.2.1. Primjer vježbi za dinamičko istezanje .....	20
Slika 4.3.1. Primjer balističkog istezanja .....	21
Slika 4.4.1. Primjer PNF istezanja .....	22
Slika 5.2.1.1. Prikaz burpee vježbe .....	25
Slika 5.2.1.2. Prikaz fire hydrant vježbe .....	26
Slika 5.2.1.1. Dinamičko istezanje hamstringsa .....	27
Slika 5.2.2.1. Statičko istezanje hamstringsa .....	28
Slika 5.2.2.2. Prikaz vježbe „ruka preko tijela“ .....	29
Slika 5.2.3.1. PNF istezanje hamstringsa .....	31

## Popis tablica

Tablica 3.2.1. Najčešće ozljede kod NBA igrača, Izvor:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23015949/> .....14



### IZJAVA O AUTORSTVU

Završni/diplomski/specijalistički rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim privajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, LEON HRANIĆ (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog/specijalističkog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom UTJECAJ ISTEZANJA U PREVENCIJI SPORISKIH OZLEDA U FOTBALU (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Leon Hranic  
(vlastoručni potpis)

Sukladno članku 58., 59. i 61. Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti završne/diplomske/specijalističke radove sveučilišta su dužna objaviti u roku od 30 dana od dana obrane na nacionalnom repozitoriju odnosno repozitoriju visokog učilišta.

Sukladno članku 111. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima student se ne može protiviti da se njegov završni rad stvoren na bilo kojem studiju na visokom učilištu učini dostupnim javnosti na odgovarajućoj javnoj mrežnoj bazi sveučilišne knjižnice, knjižnice sastavnice sveučilišta, knjižnice veleučilišta ili visoke škole i/ili na javnoj mrežnoj bazi završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice, sukladno zakonu kojim se uređuje umjetnička djelatnost i visoko obrazovanje.