

# ISPITIVANJE FLEKSIBILNOSTI U NOGOMETNOM KLUBU GORANKA KOD DJECE

---

**Despotović, Iris**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Health Studies / Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:869102>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-22**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Health Studies - FHSRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ  
FIZIOTERAPIJA

Iris Despotović

ISPITIVANJE FLEKSIBILNOSTI U NOGOMETNOM KLUBU GORANKA KOD DJECE:  
rad s istraživanjem

Završni rad

Rijeka, 2023.

UNIVERSITY OF RIJEKA  
FACULTY OF HEALTH STUDIES  
UNDERGRADUATE STUDY  
OF PHYSIOTHERAPY

Iris Despotović

FLEXIBILITY TESTING IN FOOTBALL CLUB GORANKA IN CHILDREN:  
research  
Final thesis

Rijeka, 2023.

Mentor rada: Jasna Lulić-Drenjak

Završni rad obranjen je dana \_\_\_\_\_ na Fakultetu zdravstvenih studija Sveučilišta  
u Rijeci pred povjerenstvom u sastavu:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

FZSRI

UNIRI

## Izvješće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

## Opći podatci o studentu:

Sastavnica	FZSRI
Studij	STRUČNI STUDIJ FIZIOTERAPIJE
Vrsta studentskog rada	ZAVRŠNI RAD
Ime i prezime studenta	IRIS DESPOTOVIĆ
JMBAG	0351011853

## Podatci o radu studenta:

Naslov rada	UČESTALOST OZLJEDA U CROSSFITU
Ime i prezime mentora	JASNA LULIĆ DRENJAK
Datum predaje rada	19.07.2023.
Identifikacijski br. podneska	2133537690
Datum provjere rada	19.07.2023.
Ime datoteke	Zavr_ni_rad_Despotic_1.docx
Veličina datoteke	280.92K
Broj znakova	59769
Broj riječi	9533
Broj stranica	44

## Podudarnost studentskog rada:

Podudarnost (%)	12%
-----------------	-----

## Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

Mišljenje mentora	
Datum izdavanja mišljenja	19.07.2023.
Rad zadovoljava uvjete izvornosti	<input checked="" type="checkbox"/>
Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti	<input type="checkbox"/>
Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno)	

Datum  
19.07.2023.

Potpis mentora  
*Jasna Lulić Drenjak*  
Jasna Lulić Drenjak

# SADRŽAJ

## SAŽETAK

## ABSTRACT

1. UVOD .....	1
1.1. Nogomet .....	2
1.2. Motoričke vještine- fleksibilnost .....	4
1.3. Vježbe istezanja .....	7
1.3.1. Statičko istezanje .....	9
1.3.2. Dinamičko istezanje .....	9
1.3.3. Balističko istezanje .....	10
1.3.4. Proprioceptivna neuromuskularna facilitacija .....	10
1.4. Pretjerano istezanje .....	11
1.5. Vježbe istezanja korištene u istraživanju .....	12
2. CILJEVI I HIPOTEZE .....	16
3. MATERIJALI I METODE .....	17
3.1. Ispitanici .....	17
3.2. Postupak i instrumentarij .....	17
3.3. Statistička obrada podataka .....	18
3.4. Etički aspekti istraživanja .....	19
4. REZULTATI .....	20
5. RASPRAVA .....	26
6. ZAKLJUČAK .....	28
LITERATURA .....	29
PRIVITCI .....	34
ŽIVOTOPIS .....	36

## **POPIS KRATICA**

AS- aritmetička sredina

BMI- indeks tjelesne mase

cm- centimetar

CR- metoda kontrakcija-relaksacija

CRAC- metoda kontrakcija-relaksacija-antagonist-kontrakcija

dr. – drugo

kg- kilogram

km- kilometara

m- metar

NK- nogometni klub

npr.- na primjer

PNF- proprioceptivna neuromuskularna facilitacija

ROM- opseg pokreta

SD- standardna devijacija

tj.- to jest

TM- ciljani mišić

## SAŽETAK

**Uvod:** Nogomet pripada skupini kompleksnih polistrukturalnih acikličkih aktivnosti, igraju dvije ekipe po 11 igrača. Jedan je od najzahtjevnijih sportova zbog igre na velikom terenu i dosta dugog igranja utakmice (90 minuta). Na složenost nogometne igre utječe i manipulacija lopte koja se izvodi nogom. Manipuliranje lopte nogom teže je u odnosu na sportove gdje se manipulacija izvodi rukom. Nogomet ima najveću popularnost među djecom, ali i populacijom općenito, te se to treba iskoristiti u razvoju i zdravlju djece. Jedan od pozitivnih učinka nogometa je razvoj fleksibilnosti. Fleksibilnost je elementarni preduvjet za dobro kvalitativno i kvantitativno izvođenje pokreta. Da se izvede pokreta maksimalnom amplitudom, u jednom ili više zglobova, jednom ili više puta potrebna je kombinacija dobrih motoričkih sposobnosti, antropoloških obilježja (vrsta zgloba, zglobna konstrukcija i elastične veze (ligamenti, tetive), te sama fleksibilnost.

**Cilj:** Glavni cilj ovog završnog rada je opisati ulogu i važnost istezanja za održavanje i napredovanje fiziološkog opsega pokreta kod djece koja treniraju nogomet. Uvođenjem vježbi fleksibilnosti u program treninga 3 puta tjedno pratit će se napredak sveukupnog izvođenja pokreta kod djece. Također utvrdit će se razlikuje li se fleksibilnost po dobi.

**Ispitanici i metode:** Ispitanici koji su sudjelovali u istraživanju su djeca koja treniraju nogomet u nogometnom klubu Goranka iz Ravne Gore. Uzorak čini 30 ispitanika. Podatci su se sakupili iz podataka arhive kluba uz pismenu potvrdu suglasnosti za korištenje podataka.

**Rezultati:** Rezultati su pokazali da nije došlo do poboljšanja stupnja fleksibilnosti kod djece koja treniraju nogomet u nogometnom klubu Goranka u razdoblju od mjesec dana. Ispitanici su provodili vježbe istezanja nakon svakog treninga. Najčešće korištena tehnika istezanja je statičko istezanje koje je također provedeno u istraživanju.

**Zaključak:** Ovim istraživanjem možemo zaključiti da su vježbe istezanja bitne za razvoj fleksibilnosti, no potrebno ih je provoditi određeni vremenski period i biti konstantan u tome. Ovim istraživanjem želimo potaknuti djecu koja treniraju nogomet i djecu općenito da rade na sebi i nauče pravilno izvoditi vježbe te da te iste vježbe i provode.

**Ključne riječi:** djeca, dob, fleksibilnost, istezanje, nogomet



## **ABSTRACT**

**Introduction:** Soccer belongs to the group of complex polystructural acyclic activities, played by two teams of 11 players each. It is one of the most demanding sports due to playing on a large field and quite long matches (90 minutes). The complexity of the soccer game is also influenced by the manipulation of the ball performed with the foot. Manipulating the ball with the foot is more difficult compared to sports where the manipulation is done with the hand. Football has the greatest popularity among children, but also among the population in general, and this should be used in the development and health of children. One of the positive effects of football is the development of flexibility. Flexibility is an elementary prerequisite for good qualitative and quantitative execution of movements. A combination of good motor skills, anthropological features and flexibility itself is needed to perform movements with maximum amplitude, in one or more joints, one or more times.

**Aim:** The main objective of this final paper is to describe the role and importance of stretching for the maintenance and progression of physiological range of motion in children training for soccer. By introducing flexibility exercises into the training program 3 times in week, the progress of the overall performance of movements in children will be monitored. It will also determine whether flexibility differs by age.

**Subjects and methods:** The subjects who participated in the research are children who train football in the football club Goranka from Ravna Gora. The sample consists of 30 respondents. The data was collected from the data archive club with a written confirmation of consent for the use of the data.

**Results:** The results showed that there was no improvement in the degree of flexibility in children who train football in the Goranka football club in a period of one month. The subjects performed stretching exercises after each training session. The most commonly used stretching technique is differential stretching, which was also conducted in research.

**Conclusion:** With this research we can conclude that stretching exercises are essential for the development of flexibility, but it is necessary to perform them for a certain period of time and to be constant in this. With this research, we want to encourage children who train soccer and children in general to learn exercises correctly and to perform these same exercises.

**Key words:** age, children, flexibility, football, stretching

## 1. UVOD

Nogomet pripada skupini kompleksnih polistrukturalnih acikličkih aktivnosti, u kojem igraju dvije ekipe po 11 igrača. Jedan je od najzahtjevnijih sportova zbog igre na velikom terenu i dosta dugog igranja utakmice (90 minuta). Na složenost nogometne igre utječe i manipulacija lopte nogom. Manipulacija nogom zahtjevnija je u odnosu na manipulaciju rukama koja se često javlja u ostalim sportovima. Stopalo je bitno za izvršavanje grubih zadataka (hodanje, trčanje, skakanje) te je njime teže izvoditi zadatke fine motorike kao šakom. Međutim, nogometaši u odnosu na druge sportaše i prosječnu populaciju posjeduju bolju manipulaciju lopte nogama. Dva glavna razloga su dugogodišnji rad s loptom i osjećaj za loptu koji se razvija s vremenom te treningom. Preduvjet je nadarenost i općenito manipulaciju lopte nogama (1). Nogomet je jedna od češćih aktivnost koju djeca biraju kao primarnu zanimaciju, već od ranog djetinjstva većina voli udarati loptu i druge stvari kao što su kamenčići, češeri i sl. Bavljenje nogometom ima mnoge pozitivne učinke, a neki od njih su: smanjenje masnog tkiva, poboljšanje motoričkih sposobnosti kao što su izdržljivost, agilnost, eksplozivna snaga, brzina, preciznost i fleksibilnost. Pozitivan odnos prema vježbanju i sportske navike stečene u ranijoj dobi imat će pozitivan učinak i kasnije tijekom života. Nogomet ima veliku popularnost među djecom, ali i u populaciji općenito, te se to treba iskoristiti za pravilan rast i razvoj te zdravlje djece (2). Jedan od pozitivnih učinaka nogometa je i razvoj fleksibilnosti. Fleksibilnost je elementarni preduvjet za dobro kvalitativno i kvantitativno izvođenje pokreta. Da osoba bude sposobna izvesti pokret najvećom amplitudom, u jednom ili više zglobova, jednom ili više puta bitna je kombinacija dobrih motoričkih sposobnosti, antropoloških obilježja (vrsta zgloba, zglobna konstrukcija i elastične veze (ligamenti, tetive), te osobna fleksibilnosti. To je bitno ne samo za nogomet nego i za sve ostale sportove. Samo fleksibilan nogometaš, tj. sportaš može maksimalno iskoristiti svoje mogućnosti i u drugim motoričkim sposobnostima (brzina, skočnost, udarac, agilnost) te preventivno djelovati na mogućnost i stupanj ozljeda. Fleksibilnost je individualna i može se jako razlikovati i unutar jedne populacije, posebno u sportskim timovima. Iako neki igrači imaju slične motoričke sposobnosti i slične su dobi stupanj fleksibilnost može biti jako različit (3).

Program za poboljšanje stupnja fleksibilnosti pojedinih dijelova i cijelog tijela trebao bi biti sastavni dio svakog plana i programa (4). Mnogobrojna istraživanja prikazala su važnost treninga fleksibilnosti kod prevencije ozljeda i sveukupnog stanja organizma (5,6). Provedeno

je istraživanje na nogometašima kadetskog uzrasta kod kojih se ispitivala fleksibilnost prije i nakon uvođenja programiranog trenažnog rada u roku od 6 tjedana. U završnom dijelu treninga cilj je bio vratiti disanje i tijelo na početnu razinu prije treninga te su za to su korišteni sadržaji niskog intenziteta poput vježbi istezanja i relaksacije. Istraživanje je nakon pregleda i usporedbe rezultata pokazalo značajnu razliku u svim testovima fleksibilnosti između inicijalnog i finalnog stanja. Istraživači su zaključili da je trenažni period u kojem su se provodile vježbe fleksibilnosti doveo do pozitivnih promjena kod ispitanih varijabli, tj. fleksibilnosti (5). Fleksibilnost se razlikuje i mijenja unutar dobnih uzrasta. Istraživanje je pokazalo pad vrijednosti u testovima fleksibilnosti s porastom dobi. Rezultati su prikazali da su učenici viših razreda bili bolji u testovima fleksibilnosti gornjih ekstremiteta ode učenika nižih razreda. Učenici nižih razreda imali su veću fleksibilnost mišića stražnje strane natkoljenice i mišića donjeg dijela leđa (6).

### *1.1. Nogomet*

U složenom timskom sportskom okruženju, kao što je nogomet, ishod utakmice određuju brojni čimbenici kao što su tehnička, taktička, fizička i psihička pripremljenost svih igrača u momčadi koji moraju djelovati kao jedinica. Nogomet uključuje aktivnosti kao što su brzo ubrzanje, naglo zaustavljanje, skakanje, trčanje, agilnost, borba i pucanje. Tehničke i taktičke karakteristike su u prvom planu u ovom sportu, a glavna svrha je pucanje na gol. Nogometna igra je fizički visoka zahtjevna i karakterizira ga kombinacija sprinterskih borbi, trčanja visokog intenziteta, skokovi i okreti koji se mogu izvesti u bilo kojem smjeru ili ravnini kretanja (7). Najvažnije varijable za mjerenje izvedbe u timskim sportovima kao što je nogomet su fizička kondicija te tehnička i taktička izvedba. Međutim, zbog složenosti nogometne igre teško je utvrditi relativnu važnost svake od ovih varijabli. Fiziološki stres utakmice može se uočiti kroz povećanje kardiovaskularnog i metaboličkog stanja, porast tjelesne temperature, smanjenje glikogena i velika potrošnja energije. Poznato je da nogometaši elite razine mogu prijeći i do 12 km po utakmici. Tijekom utakmice prosječne i maksimalne vrijednosti otkucaja srca su oko 85% i 98%. maksimalne vrijednosti, odnosno odgovaraju prosječnom unosu kisika do približno 70 % VO<sub>2</sub>max. Također, u prosjeku svake 2 do 4 sekunde tijekom utakmice, nogometaši izvodite promjene smjera, skokove, ubrzanja i usporavanja što rezultira ukupno 1200- 1400 takvih intenzivnih akcija (8). Tijekom proteklih godina, tehnički i taktički zahtjevi igre također su značajno porasli, vjerojatno zbog taktike modifikacije, a kao rezultat toga dolazi do značajnog

povećanja sprinterske udaljenosti i prijeđene udaljenosti u brzom trčanju. Zbog zacrtanih specifičnosti sporta, od iznimne je važnosti trenirati i razvijati sposobnosti igrača u skladu s tim kako bi ih mogli izvesti intenzivne radnje i brzi oporavak od tih razdoblja visokog intenziteta. Igranje nogometa kao što ima korisne zdravstvene učinke, postoji i visok rizik od ozljeda. Stoga je potrebno provoditi mjere za sprječavanje ozljeda. S obzirom na visoke stope sudjelovanja, prevalencija ozljeda povezanih s nogometom raste među populacijom mladih, što nameće ekonomski teret sustavima zdravstvene zaštite diljem svijeta. Stoga su potrebni naponi za sprječavanje i kontrolu ozljeda, posebno ozljeda koje bi mogle onemogućiti sudjelovanje u igri i drugim fizičkim aktivnostima u odrasloj dobi, kako bi se osiguralo zdravlje i sigurnost mladih nogometaša. (9).

Mladi nogometaši obično prijeđu 5-7 kilometara(km) tijekom utakmice, otprilike 15% od ukupnog broja udaljenosti (0,4-1,5 km) uz aktivnosti visokog intenziteta. Prosjek frekvencija otkucaja srca varira između 165 i 171 otkucaja srca u minuti što odgovara 85% maksimalne vrijednosti otkucaja srca. Studije su pokazale da igrači U-15 imaju sličan relativni VO<sub>2</sub>max, ali lošiju mehaniku trčanja u usporedbi sa seniorima, a veći aerobni kapacitet rezultirao je povećanom ukupnom udaljenošću i trčanjem velikom brzinom. Nogomet se može smatrati sportom koji pozitivno utječe na koštanu masu tijekom rasta. Nogometaši u pubertetu pokazali su povećanu koštanu masu u usporedbi s kontrolnom skupinom ili drugim sportašima; međutim, te su razlike u kostima minimalizirane tijekom prepubertetskog stadija. Anaerobni energetske sustav je ključan pri izvođenju eksplozivnih aktivnosti kao što su sprint, skok ili promjena smjera, tj. akcije koje definiraju ključne trenutke utakmice. Eksponencijalno povećanje veličine i snage mišića događa se tijekom pubertetske faze, koja u kombinaciji s pažljivo planiranim treninzima snage i izdržljivosti, uz to važno je i uključiti treninge fleksibilnosti i koordinacije (10). Trening snage, brzine i agilnosti neophodan za potpun rast i razvoj mladih nogometaša. Igračeve uvjetne karakteristike poput izdržljivost, snagu i agilnost, kao i tehničke i taktičke aspekte, treba razvijati za prosperitet tima (11).

Kako bi se sportaši razvili s potencijalom da budu otporni profesionalni nogometaši, sve veći naglasak stavljen je na razvoj vještina kod mladih igrača. Kako bi postigli izvrsnost, mladi sportaši izloženi su povećanoj količini i intenzitetu treninga i suočavaju se s većim očekivanjima trenera ili roditelja. Kako bi se osiguralo da mladi nogometaši dostignu svoj maksimalni potencijal i istovremeno izbjegnu ozljede povezane s izloženošću, medicinsko osoblje kontinuirano traži najsigurnije i najuspješnije metode za pomoć mladim igračima u

natjecanju na najvišoj razini. Nogometaši adolescenti koji se približavaju razini igranja profesionalne lige podložniji su ozljedama (12).

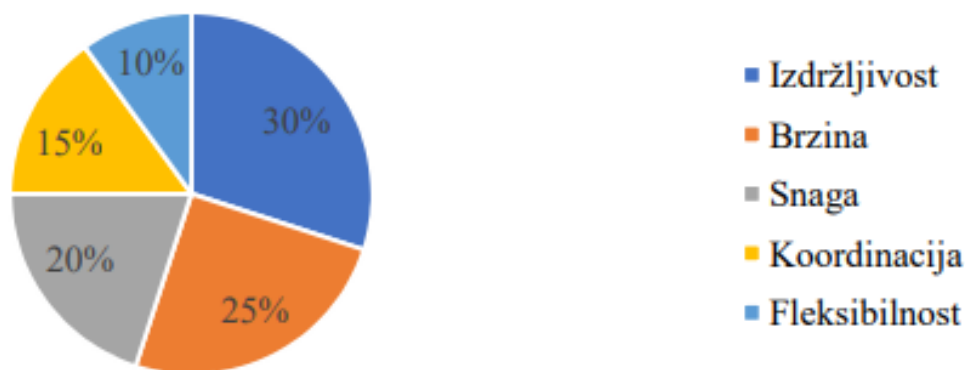
### *1.2. Motoričke vještine- fleksibilnost*

Motoričke vještine su vještine koje omogućuju pokrete i zadatke koje svakodnevno obavljamo. Učenje ovih vještina ključan je dio razvoja djeteta. Fine motoričke vještine su one koje zahtijevaju visok stupanj kontrole i preciznosti i koriste male mišiće ruke ili zgloba (kao što je korištenje vilice ili bojice). Gruba motorika koristi velike mišiće u tijelu kako bi omogućila ravnotežu, koordinaciju, vrijeme reakcije i fizičku snagu kako bismo mogli izvoditi veće pokrete, poput hodanja, trčanja i skakanja. Motoričke vještine omogućuju djeci potrebne pokrete za svakodnevne poslove, od igre i hranjenja do kretanja s mjesta na mjesto. Tipično, djeca razvijaju određene motoričke vještine u određenoj dobi, ali neće svako dijete postići prekretnice u isto vrijeme. Dijete s motoričkim oštećenjima ima problema s kontroliranim, koordiniranim i učinkovitim kretanjem. Ako se čini da vaše dijete kasni u razvoju fine ili grube motorike, vjerojatno će proći procjenu i možda će trebati fizikalna ili radna terapija da nadoknadi. Djeca školske dobi najčešće imaju jaku motoriku. Međutim, njihova koordinacija (osobito oko-ruka), izdržljivost, ravnoteža i fizičke sposobnosti variraju. Fine motoričke sposobnosti također se mogu jako razlikovati. Ove vještine mogu utjecati na djetetovu sposobnost da uredno piše, prikladno se odijeva i obavlja određene poslove, poput spremanja kreveta ili pranja suđa. Postojat će velike razlike u visini, težini i građi među djecom ove dobi. Važno je zapamtiti da genetska podloga, kao i prehrana i tjelovježba, mogu utjecati na rast djeteta. Osjećaj za sliku tijela počinje se razvijati oko 6. godine. Sjedeće navike kod djece školske dobi povezane su s rizikom od pretilosti i srčanih bolesti kod odraslih. Djeca ove dobne skupine trebaju imati najmanje 1 sat tjelesne aktivnosti dnevno (13).

Razvoj motorike važan je kroz cjelokupni rast djeteta, od predškolske dobi pa sve do adolescentne dobi. Bitno je da se u razdoblju rasta bave aktivnostima koje ih zabavljaju, vesele a, uz to i pozitivno utječu na njihovo cjelokupno zdravlje (14). Nogomet je odlična aktivnost za prevenciju pretilosti, kardiovaskularnih oboljenja, ima pozitivne aspekte na skladni rast i razvoj kod djece. „*Ljudski organizam ima sposobnost biološke prilagodbe koja omogućuje da se usvoje i usavrše motoričke navike, znanja i vještine pomoću kojih se zatim gradi tehnika a motoričke aktivnosti*“ (15).

Dio motoričkih sposobnosti ovisi o genetskim čimbenicima, a na drugi dio utječu egzogeni čimbenici. U te egzogene čimbenike spadaju igra, vježbanje, i sportski trening. Čovjek stvara motoričku naviku kada jednom nauči skijati, voziti bicikl i plivati, no prestankom te aktivnosti kroz dulje vrijeme gube se dijelovi usvojenih motoričkih navika i motoričkih sposobnosti (brzina, koordinacija, fleksibilnost, snaga i drugo (dr.)). Do poboljšanja motoričkih sposobnosti dolazi se različitim modelima i metodama treninga, a utvrđuju se pomoću testova za motoričke sposobnosti. Grube motoričke vještine obično se odnose na kretanje cijelog tijela, uključujući koordinaciju skeletnih mišića, posturalnu kontrolu, ravnotežu, koordinaciju motoričkog planiranja, agilnost, mišićnu snagu i izdržljivost (primjeri takvih vještina uključuju sposobnost skakanja, preskakanja, skakanja, hodanja, trčanje, puzanje, hodanje po gredi, hodanje...) (16).

Motoričke sposobnosti koje dominiraju u području nogometa su izdržljivost, brzina i snaga (slika 1.) . No kod djece koordinacija i fleksibilnost su također sposobnosti kojima treba posvetiti više pažnje jer predstavljaju temelj za razvoj ostalih sposobnosti. Nakon čestih treninga i ponavljanjem trenažnog sadržaja dolazi do poboljšanja sposobnosti i znanja pojedinca (17).



**Slika 1.** Prikaz motoričkih sposobnosti u nogometu

**Izvor:** <https://zir.nsk.hr/islandora/object/kif:1328/datastream/PDF/download>

„Fleksibilnost je sposobnost postizanja maksimalne amplitude voljnih kretnji u jednom ili više zglobova tj. funkcionalna sposobnost zglobova da ostvare maksimalan opseg pokreta.“  
Fleksibilnost se također odnosi na sposobnost mekih tkiva (mišići, tetive, ligamenti, fascija,

živci i krvne žile) da se istegnu i izduže (18). S druge strane imamo mobilnost koja se odnosi na stupanj pokreta u zglobu (pokretljivost zgloba). Važno je razlikovati ove dvije stvari jer iako su povezane ne predstavljaju istu stvar (19). Neki sportaši mogu samo raditi na fleksibilnosti mekih tkiva dok zanemaruju mobilnost zglobova, a to je preduvjet pravilne izvedbe kretnji. Fleksibilnost ne mora biti specifična za cijelo tijelo. Netko može biti fleksibilan samo u jednom pokretu dok u drugom skroz suprotno.

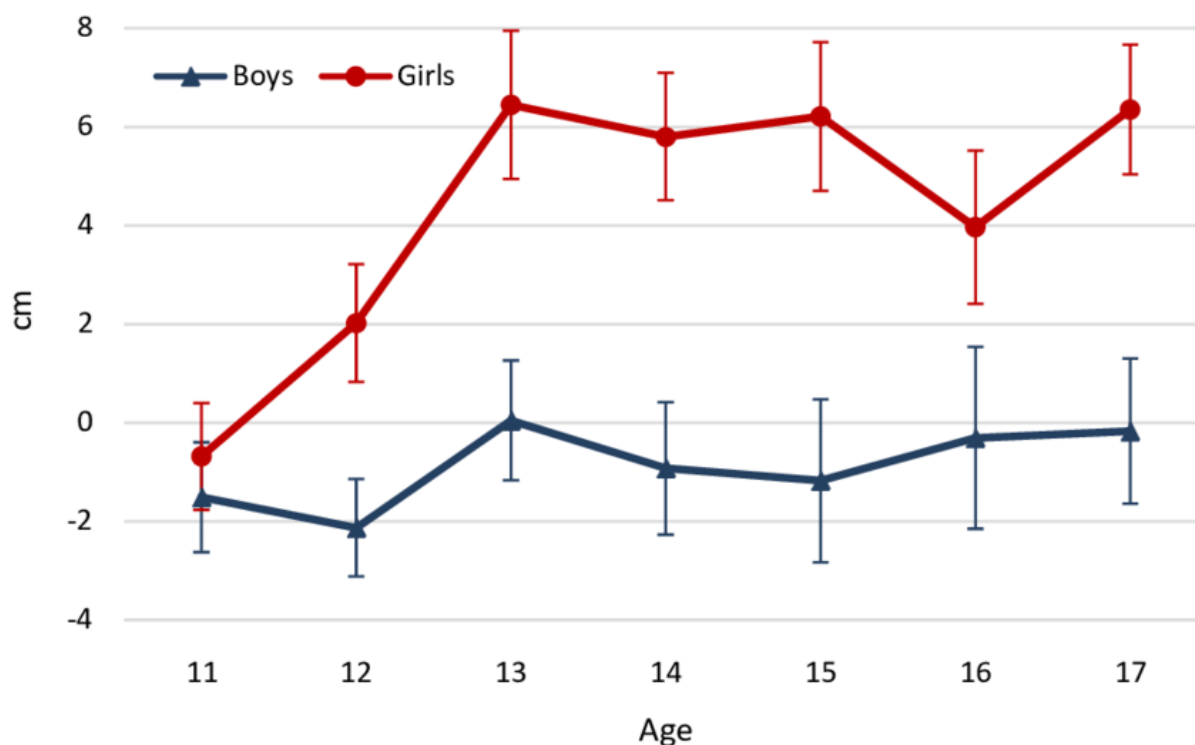
Fleksibilnost u nogometu važna je najviše zbog prevencije ozljeda. Uz veću fleksibilnost nogometaš će imati smanjen rizik od ozljeda. Programi istezanja i fleksibilnosti važni su kao i programi snage i kondicije te ih ne treba shvaćati olako niti preskakati zbog nedostatka vremena. Bez istezanja dolazi do kraćenja mišića te su zategnuti i podložniji rupturama. Nogometaši su zbog repetitivne prirode sporta izloženiji povećanom riziku od ozljeda mišića, a to je još više očituje kada ne rade na fleksibilnosti (20).

Za postizanje dobre fleksibilnosti ključne su vježbe istezanja. Također su jedna od bitnih komponenti za jačanje i razvijanje fizičke kondicije. Značajna prednost za sportaše je dobra i kvalitetna fleksibilnost. Provođenje vježbi nakon sportske aktivnosti pomaže kod prevencije boli u mišićima i također se smanjuje napetost mišićno-tetivne jedinice (21).

Većina djece predškolske dobi već je fleksibilna, međutim, važno je naučiti održavati svoje zdrave, fleksibilne mišiće kako se približavaju adolescenciji. Fleksibilnost je posebno važna za djecu koja se žele baviti sportom ili individualnim aktivnostima kao što su ples, gimnastika ili borilačke vještine. Ovo se može posebno odnositi na dječake. Iako su djevojčice općenito fleksibilnije od dječaka u svakoj dobi, no te su razlike posebno uočljive tijekom adolescencije. Dječji mišići postaju zategnutiji oko puberteta zbog brzog rasta kostiju. Ovaj brzi rast uzrokuje gubitak neke fleksibilnosti. Zato kod neke djece dolazi do smanjenja fleksibilnosti.

Kao što se vidi na slici 2 kod 11-te i 13-te godine dolazi do pada u stupnju fleksibilnosti te je važno da se kroz te godine fleksibilnost održava i provode vježbe istezanja. I kao što je navedeno djevojčice imaju znatno razvijeniji stupanj fleksibilnosti nego dječaci što se također vidi na slici 2.

Kako rastu, njihovi mišići možda neće rasti istom brzinom kao njihove kosti. Zbog toga mišići mogu biti zategnuti i nefleksibilni. Također kako djeca čitaju, gledaju televiziju ili provode vrijeme uz igrice, računala i pametne telefone sve više sjedi, njihovi mišići postaju ukočeni što također smanjuje njihovu fleksibilnost (22).



**Slika 2.** *Fleksibilnost prema dobi i spolu*

**Izvor:** <https://www.researchgate.net/profile/Klaus-Greier/publication/337079156/figure/fig7/AS:822577131970562@1573129079500/Flexibility-by-age-and-sex-N-2267-Values-are-mean-with-95-CI.png>

### 1.3. Vježbe istezanja

Razlikujemo četiri tehnike za istezanje: statičko istezanje, dinamičko istezanje, balističko istezanje i proprioceptivnu neuromuskularnu facilitaciju (PNF). Postoje razne varijacije i oblici svake pojedine tehnike. Najveća razlika je što kod nekih tehnika nije bitna brzina nego postizanje i održavanje maksimalne točke napetosti, a druga tehnika (dinamička) kroz neke ponavljajuće i ritmičke tehnike i zamahe podrazumijeva korištenje opsega pokreta (23). vježbe istezanja provode se ili dugoročno ili kratkoročno. U dugotrajnu spada poseban program koji je točno namijenjen za obuku povećanja fleksibilnosti. Kratkoročna priprema je općenito zagrijavanje i pripremanje prije utakmica i treninga zbog poboljšanja sveukupne performanse i fleksibilnost (23).

Za postizanje dobrog rezultata u nogometu važan je razvoj motoričkih svojstava i tehnike. Fleksibilnost je raspon pokreta (ROM) u zglobu ili skupini zglobova, odnosno sposobnost



učinkovitog pokretanja zglobova. Fleksibilnost, koja izravno utječe na sportsku izvedbu, uvelike je povezana s čimbenicima kao što su snaga, brzina, koordinacija i agilnost. Za razvoj akutne i kronične fleksibilnosti ili ROM-a koriste se različite tehnike istezanja. Istezanje se općenito smatra važnim dijelom procesa zagrijavanja i nužnim dijelom za kondiciju, fleksibilnost i prevenciju ozljeda (24).

Zagrijavanje za određeni sport važan je dio pripreme za nogometni trening . Pokazalo se da su mnoga naprezanja mišića i tetiva povezana s neadekvatnim vježbama zagrijavanja (24). Trenutno sportaši koriste nekoliko tehnika istezanja. Te su tehnike općenito statičke, dinamičke, balističke i propioceptivne neuromuskularne facilitacije (PNF). Proprioceptivno neuromuskularno facilitacijsko istezanje popularno je u sportu i kombinira korištenje dobrovoljnih mišićnih kontrakcija i istezanja u pokušaju inhibicije aktivnosti refleksa istezanja, čime se smanjuje mišićni otpor i povećava ROM (25). Metoda istezanja propioceptivne neuromuskularne facilitacije razlikuje se ovisno o dobi, spolu, razdoblju kontrakcije, vrsti mišića i tehnici PNF. Predloženo je da je PNF istezanje učinkovitije u razvoju zglobnog ROM-a u usporedbi sa statičkim ili balističkim istezanjem i pomaže u izgradnji osnove za motoričku koordinaciju (25). Pokazalo se da, među različitim vrstama tehnika istezanja za poboljšanje ROM-a, korištenje metode kontrahiranog opuštanja (CR) za PNF akutno modificira percepciju istezanja i učinkovitije je od statičkog istezanja (26).

Vježbe istezanja koriste se prije i nakon aktivnosti. Kad se provode prije važno je da prije istezanja tijelo bude zagrijano jer se tako postiže kvalitetnije, ali i sigurnije istezanje. Bitno je provoditi istezanje na sve segmente tijela, a ne samo na određeni mišić. Kod istezanja prije aktivnosti teži se fleksibilnosti do optimalne granice, nije potrebno odmah na početku težiti maksimalnoj fleksibilnosti. Kada govorimo o vježbama istezanja koje se izvode nakon aktivnosti one pomažu kod prevencije u bolnim mišićima, te smanjuju napetost između mišićno tetivnog spoja. Kao što vježbe istezanje prije aktivnosti moraju biti sigurne i kvalitetne tako moraju i vježbe koje se provode poslije. Bitno je da se izbjegnu ozlijede tijekom istezanja i da za svaku vježbu znamo granice do kojih možemo ići. Ako pojedinac ima problema prilikom izvođenja vježbi trebao bi se obratiti izabranom liječniku sportske medicine te će ga on uputiti na pravilno izvođenje i upozoriti koje su vježbe kontraindicirane za njega. Kod takvih pojedinaca važno je da se vježbe istezanja provode individualno te da su prilagođene upravo njemu (27).

Ako su prisutne ozlijede mišića važno da se u pravo vrijeme započne s vježbama istezanja. Za svakoga to može biti drugačije vrijeme jer je svaki pojedinac individua za sebe te je najbolje da

svatko prati svoj oporavak i napredak te da prema tome prilagodi i količinu i trajanje vježbi istezanja (23).

### *1.3.1. Statičko istezanje*

Statičko istezanje je vjerojatno najpoznatija i najpoželjnija vrsta istezanja. Kod sportaša se najčešće se koristi jer je najjednostavnije. To uključuje istezanje mišića do njegove najudaljenije točke i zatim zadržavanje u tom položaju najmanje 15 sekundi, a može sve do 60 sekundi. Statička istezanja ponavljaju se dva do tri puta svako. Razlikuje se pasivno i aktivno istezanje. Kod aktivnog istezanja osoba sama provodi istezanje kontrakcijom mišića. Dok kod pasivnog istezanja istezanje potpomaže neka vanjska sila kao što je partner, guma ili sprava. Ovo je vrlo učinkovit način za povećanje fleksibilnosti. Statička istezanja trebala bi se koristiti kao dio rutine nakon aktivnosti kako bi spriječili ozljede. Korištenje statičkog istezanja kao programa za održavanje fleksibilnosti također će pomoći u smanjenju rizika od ozljeda (28).

Međutim korištenje statičkog istezanja u zagrijavanju prije atletskog natjecanja zapravo može negativno utjecati na vašu izvedbu. To je zato što statičko istezanje može ograničiti sposobnost vašeg tijela da brzo reagira u aktivnostima kao što su okomiti skokovi, kratki sprintovi, ravnoteža i brzina reakcije. I zato je najbolje i kvalitetnije da se statičko istezanje provodi na kraju nakon tjelesne aktivnosti (29).

### *1.3.2. Dinamičko istezanje*

Ovaj oblik istezanja poboljšava brzinu, agilnost i ubrzanje. Uključuje aktivno zatezanje mišića i pomicanje zglobova kroz njihov puni raspon pokreta tijekom cijelog istezanja. Ovi funkcionalni i sportski specifični pokreti pomažu povećati temperaturu mišića i smanjiti ukočenost mišića (28).

Dinamička istezanja trebala bi se koristiti kao dio rutine zagrijavanja prije bilo kojeg atletskog događaja, bilo natjecateljskog ili ne. Potpuno sportsko zagrijavanje trebalo bi uključivati oko 5 do 10 minuta vježbi niskog do umjerenog intenziteta, trčanja ili vožnje bicikla, nakon čega slijedi dinamično istezanje. Pozitivni aspekt dinamičkog istezanja je to što i dovodi do zagrijavanja tijela te to povećava živčanu provodljivost i mišićnu pokretljivost (29).

Postoje istraživanja koja su pokazala da dinamičkim istezanjem prije sportske aktivnosti dolazi do poboljšanja agilnosti, sprinta, okomitog skoka i maksimalne snage (30).

### *1.3.3. Balističko istezanje*

Balističko istezanje koristi zamah tijela ili uda koji se kreće kako bi ga prisilio na pokret izvan normalnog opsega kretanje. Ovo istezanje koristi istegnute mišiće kao oprugu koja izvlači iz istegnutog položaja. Primjer balističkog istezanja je izvođenje istezanja tetive koljena u kojem pojedinac pruža ruku kako bi dotaknuo nožne prste i odskače na krajnjem rasponu kako bi povećao raspon. Ova vrsta istezanja se rijetko preporučuje zbog rizika od povećanog ozljeđivanja i nema povoljnog učinka u odnosu na alternativne i sigurnije oblike istezanja (statičko, dinamičko, PNF) (31).

U prošlosti se promoviralo balističko istezanje. Čak i prije suvremenog razumijevanja fiziologije vježbanja brojne su institucije promovirale „*trzaje*“ na kraju svakog istezanja i korištenje zamaha za postizanje elastičnosti. Rezultati su najčešće bili povećan rizik od ozljeda. Prilikom izvođenja istezanja bez definiranog raspona kretanja i trzanjem sa zamahom kako bi se pokret povećao od normalnog elastičnog praga, osoba može potencijalno potrgati mišić i oštetiti meka tkiva (32).

### *1.3.4. Proprioceptivna neuromuskularna facilitacija*

Proprioceptivna neuromuskularna facilitacija (PNF) tehnika je istezanja koja se koristi za poboljšanje elastičnosti mišića i pokazalo se da ima pozitivan učinak na aktivni i pasivni raspon pokreta. PNF uključuje i istezanje i kontrakciju (aktivaciju) ciljane mišićne skupine kako bi se postigla maksimalna statička fleksibilnost (33).

Identificirana su četiri teorijska mehanizma: autogena inhibicija, recipročna inhibicija, opuštanje stresa i teorija kontrole vrata. Studije pokazuju da kombinacija ova četiri mehanizma povećava raspon pokreta. Kada se ova tehnika istezanja izvodi dosljedno i nakon vježbe, povećava sportsku izvedbu, zajedno s opsegom pokreta. Također je utvrđeno da PNF povećava mišićnu izvedbu kada se izvodi uz vježbu. Ako se izvodi prije vježbanja, zapravo će smanjiti mišićnu izvedbu; međutim, studije su pokazale da ako se PNF izvodi nakon ili bez vježbanja,

povećava se mišićna izvedba. ako bi se održala ova povećanja, kako za pasivni raspon pokreta (ROM) tako i za mišićnu izvedbu, potrebno je raditi najmanje dva seta PNF svaki tjedan (33).

PNF je tehnika istezanja koja se koristi za povećanje ROM-a i fleksibilnosti. PNF povećava ROM povećanjem duljine mišića i povećanjem neuromuskularne učinkovitosti. Utvrđeno je da PNF istezanje povećava ROM kod treniranih, kao i kod netreniranih pojedinaca.

Principi istezanja PNF-a imaju mnogo varijacija i često se mogu nazivati različitim stvarima. Dvije najčešće tehnike za koje su neki od vas možda čuli su: metoda kontrahiranja-opuštanja (CR) ili rastezanje držanja-opuštanja i metoda kontrahiranja-opuštanja-antagonista-kontrakcija (CRAC) (34).

**Ugovorno opuštena metoda (CR).** Ciljani mišić (TM) koji se produljuje zadrži se u rastegnutom položaju dok osoba steže (aktivira) TM na 50-60% maksimalne izometrijske kontrakcije 4-6 sekundi, nakon toga slijedi kraće opuštanje mišića 2-3 sekunde. Tijekom tog vremena pasivno istezanje od strane druge osobe koja asistira u tehnici, isteže mišić čak i dalje od početnog pasivnog istezanja. Završno pasivno istezanje održava se 10-15 sekundi, mišić se tada opušta 20 sekundi prije izvođenja drugog PNF ponavljanja (34).

**Contract-relax-antagonist-contract method (CRAC) metoda.** Ciljani mišić (TM) koji se produljuje zadrži se u položaju dok osoba kontrahira agonist (TM) na oko 50-60% maksimalne izometrijske kontrakcije 4-6 sekundi. Odmah zatim aktivira se mišić antagonist na 4-6 sekundi, definiran kao mišić koji se suprotstavlja djelovanju drugog. Mišići se tada opuštaju 20 sekundi prije izvođenja druge PNF tehnike (34).

Postoje neke mjere opreza na koje treba pripaziti prilikom izvođenja PNF istezanja. Tijekom faze istezanja i faze kontrakcije PNF istezanja, nije potrebno primijeniti maksimalnu silu ili intenzitet. Što je manja mišićna skupina, potrebna je manja sila. Na primjer, ako se isteže male mišiće oko ramena ili vrata cilja se na intenzitet istezanja i snagu kontrakcije od 20%-30% maksimuma. Bitna je zagrijanost prije bilo kakvog oblika istezanja. Važno je disanje tijekom cijelog procesa (34).

#### *1.4. Pretjerano istezanje*

Za poboljšanje fleksibilnosti preporučuje se rutina istezanja prije i poslije treninga. Međutim, prekomjerno istezanje ili istezanje mišića znatno iznad njegovog normalnog raspona pokreta

može rezultirati ozljedom. Kod pravilnog istežanja potrebno je osjetiti lagano povlačenje mišića koje ne bi trebalo biti bolno. Pravilno istežanje nije ni potpuno ugodno, ali za povećanje fleksibilnosti potrebno je vremena i truda. Istežanje se započinje do točke napetosti mišića i u tom položaju se zadržava 20 sekundi. Oštra i probadajuća bol znači da se mišić isteže iznad svoje sposobnosti fleksibilnosti. Kod pretjeranog istežanja dolazi do potencijalnih ozljeda. Također drugi pokazatelj pretjeranog istežanja je osjećaj boli dan nakon istežanja. Ako dan nakon istežanja postoje bolovi bitno je smanjiti intenzitet istežanja (35).

Ponekad se prekomjerno istežanje može pojaviti u obliku istegnuća ili uganuća. Istegnuće je uzrokovano prekomjernim istežanjem ili prenaprežanjem tetive (povezuje mišić i kost) ili mišića. Uganuće je uzrokovano istežanjem ili kidanjem ligamenata (povezuje kost s kosti).

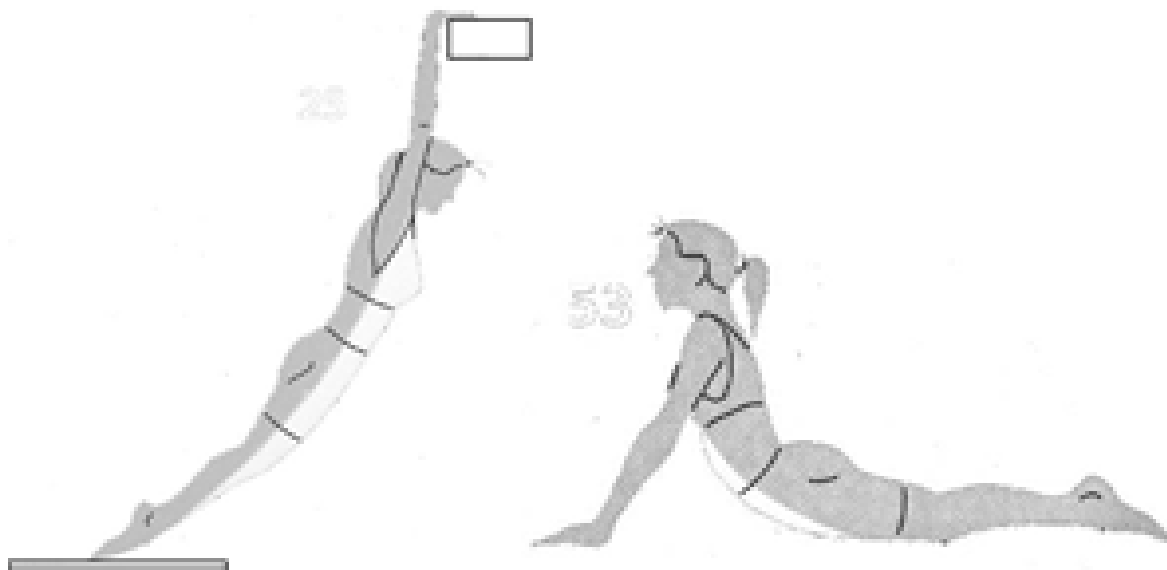
Ako dođe do prekomjernog istežanja u obliku istegnuća ili uganuća važno je prestati s aktivnostima zbog kojih je došlo do ozljede. Za liječenje ovakvih ozljeda koristi se RICE tretman (rest-odmor, ice- led, compression- kompresija, elevation- podizanje). Nakon prestanka s aktivnosti i odmorom bitno je čim prije stavili led ili hladne obloge na ozlijeđeno područje. Zatim slijedi kompresija, ozlijeđeno mjesto zamota se elastičnim zavojem također je bitno da zavoj nije ni previše ni premalo stegnut. Podizanje ozlijeđenog djela iznad srca bitno je i dok se leđi i kod spavanja (35).

Budući da je prenaprežanje uzrokovano guranjem mišića, tetiva i ligamenata izvan njihovih normalnih granica, najbolji način da se izbjegne prenaprežanje je da se prate vlastite sposobnosti fleksibilnosti. Rizik od pretjeranog istežanja smanjuje se potpunim zagrijavanjem prije bavljenja sportske aktivnosti (36).

#### *1.5. Vježbe istežanja korištene u istraživanju*

Vježbe istežanja provodile su se 3 puta tjedno u završnoj fazi treninga. Korištene su navedene vježbe (37):

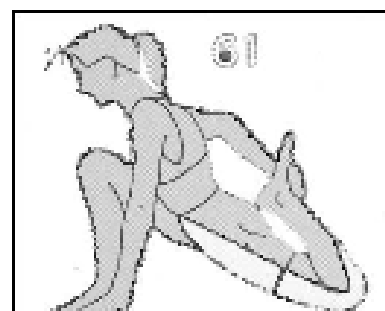
Vježbe istežanja za prednju stranu trupa- ovim vježbama obuhvaćene su velike grupe mišića: mišići prednje strane trupa, mišići prednje strane natkoljenice s veznim mišićima kukova, te mišići prednje strane potkoljenice. Vježbe se izvode kao na slikama 3 i 4.



**Slika 3, 4.** Vježbe za istezanje prednje strane trupa

Izvor: [https://www.bib.irb.hr/285694/download/285694.Vueti\\_SosRocak-Velesajam-fleksibilnost.doc](https://www.bib.irb.hr/285694/download/285694.Vueti_SosRocak-Velesajam-fleksibilnost.doc)

Vježbe istezanja za prednju stranu natkoljenice- u stojećem položaju. Jednom rukom se po potrebi uhvatiti za zid ili stabilan predmet ispred sebe, a drugom rukom uhvatiti suprotnu nogu i pokušati zadržati položaj da peta dodiruje stražnjicu. Do osjećaja zatezanja zadržati 20 sekundi i pustiti. Isto ponoviti drugom nogom. Kao što je prikazano na slikama 5 i 6.



**Slika 5, 6.** Vježbe istezanja za prednju stranu natkoljenice

Izvor: [https://www.bib.irb.hr/285694/download/285694.Vueti\\_SosRocak-Velesajam-fleksibilnost.doc](https://www.bib.irb.hr/285694/download/285694.Vueti_SosRocak-Velesajam-fleksibilnost.doc)

Vježbe istezanja za unutarnju stranu natkoljenice (abduktori)- u sjedećem položaju. Noge raširene po 90°, koljena ispružena. Rukama i tijelom približavamo se jednoj nozi, zadržimo 20 sekundi, zatim drugoj nozi i također zadržimo 20 sekundi. Do zatezanja bez osjećaja boli kao što je prikazano na slici 7.



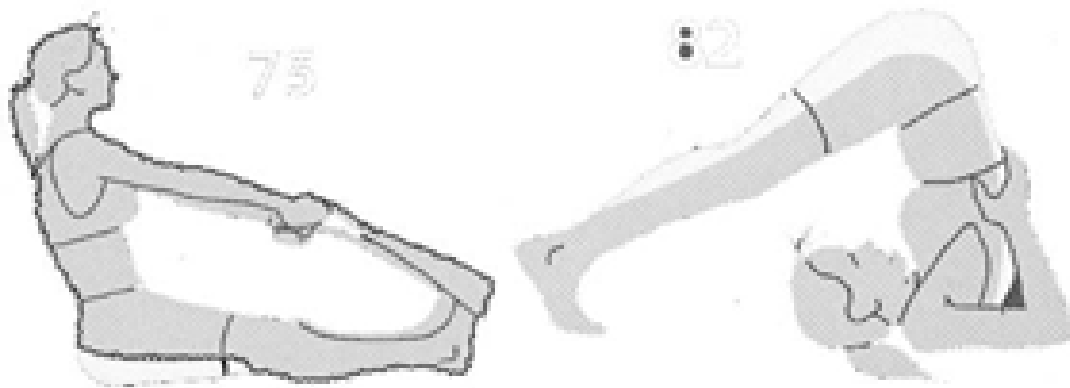
**Slika 7.** Vježba istezanja unutarnje strane natkoljenice

Izvor: [https://www.bib.irb.hr/285694/download/285694.Vueti\\_SosRocak-Velesajam-fleksibilnost.doc](https://www.bib.irb.hr/285694/download/285694.Vueti_SosRocak-Velesajam-fleksibilnost.doc)

Vježbe istezanja za stražnju stranu natkoljenice- stojeći položaj. Stopala u širini ramena koljena ispružena. Izvodi se pokret fleksije trupa i cilj je prstima doći što bliže podlozi da se osjeti osjećaj zatezanja sa stražnje strane natkoljenice. Taj položaj zadržati 20 sekundi.

Sjedeći položaj. Noge su spojene i koljena ispružena i prstima na rukama pokušamo se približiti stopalima. Bitno je da nam koljena ostanu ravna i da idemo do osjećaja zatezanja. Ako je potrebno može se uzeti traka koja se omota oko stopala i tako olakšava izvođenje vježbe. Kada

se osjeti osjećaj zatezanja taj položaj se zadrži 20 sekundi. Vježbe se izvode kao što je prikazano na slikama 8 i 9.



**Slika 8, 9.** Vježbe istezanja za stražnju stranu natkoljenice

Izvor: [https://www.bib.irb.hr/285694/download/285694.Vueti\\_SosRocak-Velesajam-fleksibilnost.doc](https://www.bib.irb.hr/285694/download/285694.Vueti_SosRocak-Velesajam-fleksibilnost.doc)

Vježbe se izvode nakon treninga ili utakmica za smirivanje organizma. Izvode se uz izdržaj u trajanju od 20 sekundi, bitno je paziti na disanje (38).



## **2. CILJEVI I HIPOTEZE**

Glavni cilj ovog istraživanja je, na temelju podataka iz arhive kluba NK Goranka utvrditi dolazi li do poboljšanja fleksibilnosti uvođenjem vježbi fleksibilnosti u trenažni proces.

Drugi cilj istraživanja je odrediti postoji li razlika u fleksibilnosti između nogometaša s 10 i 11 godina te nogometaša s 12 i 13 godina.

S obzirom na navedene ciljeve dolazi do sljedećih hipoteza:

Hipoteza 1: Nakon uvođenja vježbi istezanja i fleksibilnosti u trenažni proces dolazi do poboljšanja fleksibilnosti kod djece koja treniraju nogomet.

Hipoteza 2: Veća fleksibilnost bit će prisutna kod nogometaša s 10 i 11 godina nego kod nogometaša s 12 i 13 godina.

### 3. MATERIJALI I METODE

#### 3.1. Ispitanici

Istraživanje se provelo na temelju podataka uzetih iz arhive nogometnog kluba Goranka iz Ravne Gore. Uz suglasnost s trenerom i predsjednikom kluba (suglasnost u privitku) te uz pismenu potvrdu suglasnosti za korištenje podataka iz arhive.

U istraživanju su sudjelovali nogometaši iz kluba NK Goranka iz Ravne Gore. Uzorak testiranja bio je 30 igrača, muškog spola, dobi od 10 do 14 godina. Daljnja mjerenja provode se na mjesečnoj bazi. U ovom istraživanju koristili smo mjerenje iz siječnja (prvo mjerenje) i veljače (drugo mjerenje).

Kriterij uključenja istraživanja bili su muški spol, dob 10 do 14 godina i treniranje nogometa u NK Goranka. Dok su kriterij isključenja predstavljali ženski spol, mlađi ili stariji od navedene dobi u istraživanju. Metoda uzorkovanja bila je prigodan uzorak.

#### 3.2. Postupak i instrumentarij

Podatci za istraživanje su prikupljeni iz arhive kluba NK Goranke u dogovoru s trenerom koji je bio upoznat s ciljem istraživanja i upotrebom njihovih podataka. Mjerni instrumenti koji su se koristili tijekom testiranja su centimetarska traka, vaga, ravnalo.

Podatke za istraživanje uzimamo u Ravnoj Gori u arhivi kluba. Testiranje mjesečno provodi trener nogometa koji je i proslijedio anonimne podatke za istraživanje uz suglasnost uprave kluba. Na prvom mjerenju izmjerili su se morfološki podatci visina i masa i ispitala se dob ispitanika. Zatim su se provodili testovi fleksibilnosti. Na testiranje su dolazili jedan po jedan ispitanik dok su drugi radili druge zadatke zadane od strane trenera. Prvo mjerenje trajalo je 2 sata. Nakon prvog mjerenja na svakom treningu provodile su se točno definirane vježbe istezanja koje su uz pravilno izvođenje i kvalitetan trenažni proces trebale dovesti do poboljšanih motoričkih sposobnosti u koje spada fleksibilnost. Drugo mjerenje provodilo se u istim uvjetima i istim redoslijedom. Svaki ispitanik izvodio je dva testa na svakom mjerenju. Kvaliteta provedbe osigurala se tako da su svi ispitanici bili testirani u istim uvjetima i s istom opremom. Prvo su se ispitali općeniti podatci dob i spol, a zatim morfološka obilježja:

Visina (ATJVIS)- centimetarskom trakom izmjerena je visina ispitanika u centimetrima (cm) te je iz toga izračunata visina u metrima (m) koja je potrebna za izračun indeksa tjelesne mase (BMI),

Masa (ATJTEZ)- uz pomoć vage izmjerena je masa ispitanika u kilogramima (kg),

Indeks tjelesne mase (BMI) (AITJMS)– računa se tako da se tjelesna masa osobe u kilogramima podijeli s kvadratom visine u metrima:  $BMI = \text{masa} / \text{visina u metrima}^2$ .

Testovi fleksibilnosti najvažniji za istraživanje koji su se testirali su:

Pretklon raznožno (MFLPRR) (cm)- fleksibilnost lumbalnog dijela leđa s pripadajućim pojasom. Test se izvodi u zatvorenoj prostoriji. Na zid okomito postavlja se centimetarska traka. Ispitanik sjedne na pod da su mu glava i leđa uza zid i postavi dlan preko dlana na pod ispred sebe. Noge raznoži pod kutom od 45° te prilikom pretklona ne smije savijati koljena. Zadatak je izvesti što dalji pretklon tako da bez trzaja vrhovima prstiju klize uz traku po podu. Izvodi se tri puta. Cilj izvesti što dalji pretklon. Dobiveni rezultat je maksimalna duljina dohvata od početnog dodira do krajnjeg dodira na centimetarskoj vrpici. Rezultat se očitava u centimetrima, upisuju se sva tri rezultata (39).

Pretklon stojeći na klupi (MFLPRK) (cm)- fleksibilnost lumbalnog dijela leđa i stražnje lože. Test se izvodi u zatvorenoj prostoriji, potrebni instrumenti su klupica/stolica visine 30 cm i ravnalo (cm). Na klupicu se vertikalno postavi metar tako da iznad klupice bude 30 cm i ispod klupice 30 cm. Najviša točka metra je nulti centimetar, a na podu se nalazi 60 cm. Ispitanik stoji potpuno ispruženih nogu prstima do ruba klupice. Ispitanik bez trzaja izvodi pretklon što više može, prekriženim dlanovima klizi niz centimetarsko ravnalo do najniže točke. Test izvodi tri puta i u položaju pretklona zadrži dvije sekunde. Cilj je izvesti što veći pretklon bez savijanja koljena i bez trzaja (40).

### *3.3. Statistička obrada podataka*

U prvoj hipotezi javlja se varijabla stupanj fleksibilnosti. Dobiveni rezultati izraženi su u centimetrima. Stupanj fleksibilnosti je glavna varijabla istraživanja i to je zavisna varijabla. Izračunala se aritmetička sredina, standardna devijacija i raspon rezultata u inicijalnom i finalnom mjerenju. Podaci su izraženi u intervalnoj ljestvici i obrađeni računanjem značajnosti razlika između aritmetičkih sredina dobivenih podataka. Dobiveni rezultati fleksibilnosti obrađeni su t-testom za male zavisne uzorke na razini značajnosti  $p < 0,050$ .

U drugoj hipotezi javlja se varijabla dob ispitanika i stupanj fleksibilnosti. Varijabla dob ispitanika izražena je u omjernoj ljestvici (kvantitativni, numerički podaci) i to je nezavisna varijabla. Opisana je aritmetičkom sredinom i standardnom devijacijom. Budući da se ispituje razlika između nogometaša s 10 i 11 godina i nogometaša s 12 i 13 godina, varijabla dobi pretvorena je u kategorijalnu varijablu. Prvu kategoriju sačinjavaju nogometaši s 10 i 11 godina, a drugu nogometaši s 12 i 13 godina. Varijabla stupanj fleksibilnosti je zavisna varijabla i izražava se u centimetrima. Ispitao se efekt dobi na stupanj fleksibilnosti pomoću analize varijance s ponovljenim mjerenjima na stupnju fleksibilnosti na razini značajnosti  $p < 0,050$ . Rezultati ovog istraživanja su prikazani u programu Microsoft Excel 2013. sustava Office i obrađeni deskriptivnom statistikom pomoću programa IBM SPSS Statistics 20.

#### *3.4. Etički aspekti istraživanja*

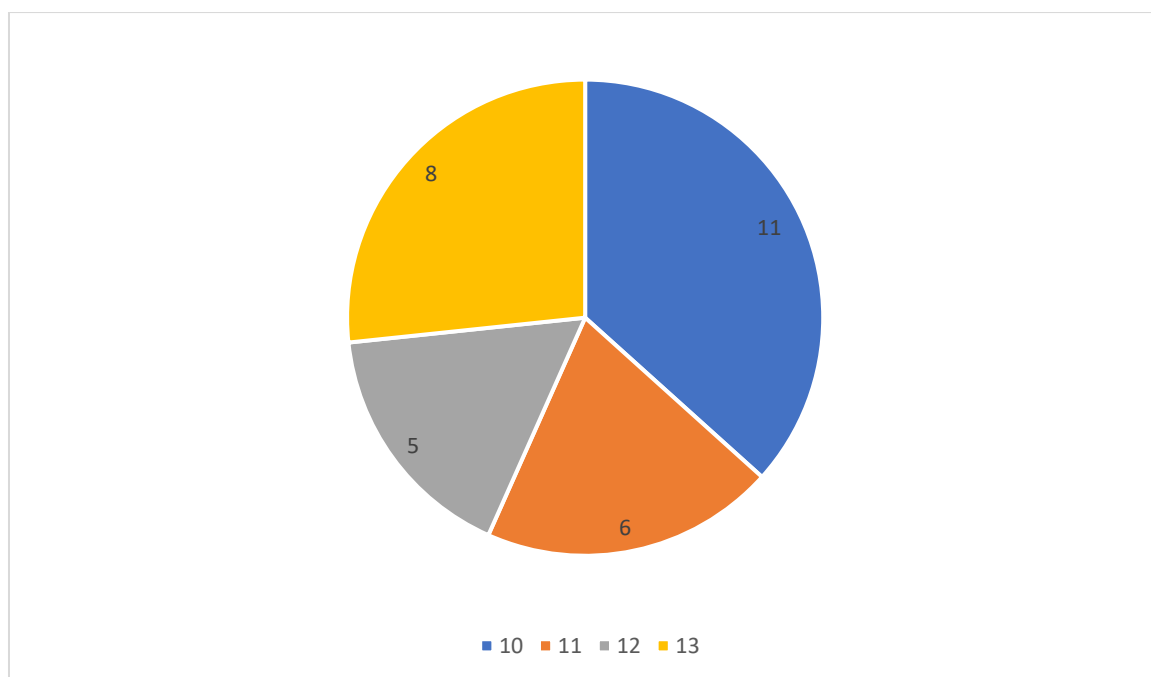
Etičnost provedbe istraživanja u fazi pristupanja ispitanicima, fazi prikupljanja podataka i fazi interpretacije rezultata osigurana je traženjem suglasnosti od kluba NK Goranka za korištenje podataka i dozvolom za upotrebu podataka koji su potrebni za istraživanje. Podatke koje je trener kluba podijelio anonimni su i korišteni samo za istraživanje te se ničiji osobni podaci ne spominju. Koriste se samo rezultati mjerenja.

## 4. REZULTATI

Glavni cilj ovog istraživanja je, na temelju podataka iz arhive kluba NK Goranka, utvrditi dolazi li do poboljšanja fleksibilnosti uvođenjem vježbi fleksibilnosti u trenažni proces. Podaci dobiveni iz arhive kluba najprije su upisani u MS Excel kako bi se izračunao indeks tjelesne mase i prosječna vrijednost pretklona raznožno i stojeći na temelju tri pokušaja. Rezultati stupnja fleksibilnosti prikupljeni su u dva mjerenja u razmaku od mjesec dana. Analiza podataka provedena je u statističkom programu IBM SPSS Statistics 20.

### Osnovna obilježja ispitanika – sociodemografski podaci

Analiza podataka provedena je na uzorku od 30 ispitanika koji treniraju nogomet u NK Goranka iz Ravne Gore. Svi ispitanici su muškog spola s rasponom dobi od 10 do 13 godina. Prosječna dob ispitanika iznosi 11,33 godine ( $SD=1,24$ ). Dobna raspodjela ispitanika prikazana je na Slici 9. Na Slici 10 može se vidjeti da najviše ispitanika (36,7%) ima 10 godina, 26,7% ispitanika ima 13 godina, 20% ispitanika ima 11 godina, a najmanje ispitanika ima 12 godina (16,7%).



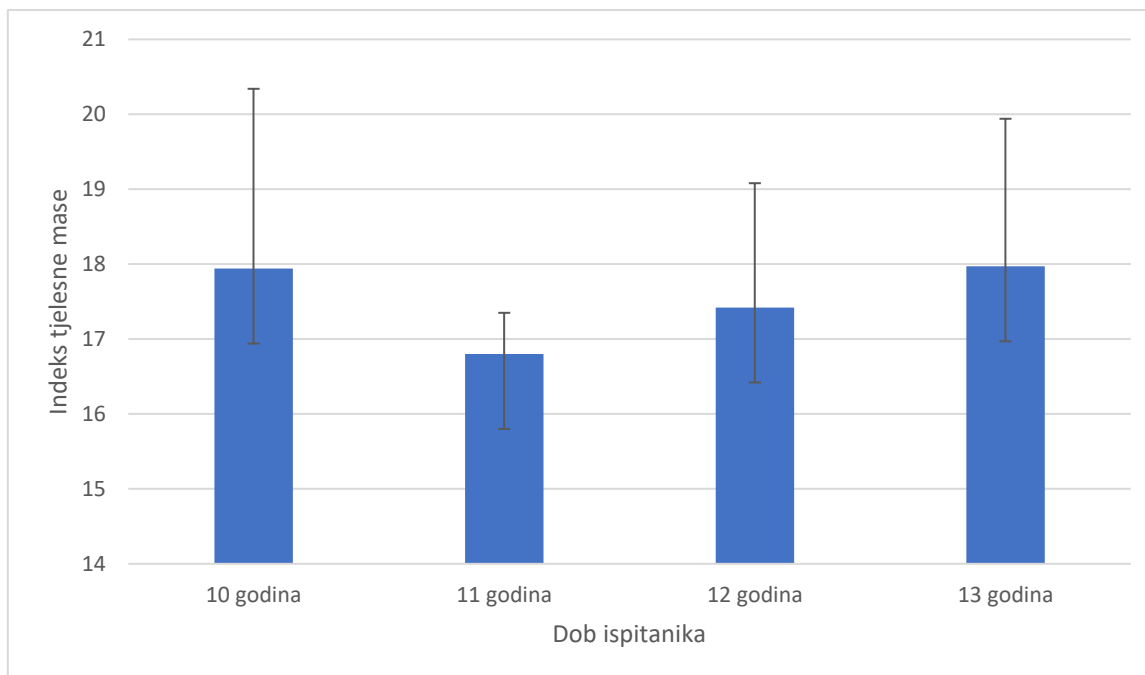
*Slika 10. Raspodjela ispitanika prema dobi (N=30)*

Ispitanicima je izmjerena visina i težina te je na temelju dobivenih podataka izračunat indeks tjelesne mase. U Tablici 1. prikazani su deskriptivni podaci za visini i težinu ispitanika. Iz Tablice 1 može se vidjeti da najnižu prosječnu visinu imaju 10-godišnji ispitanici (AS=144,55, SD=11,32), dok najvišu prosječnu visinu imaju 13-godišnjaci (AS=162,75, SD=6,54). Najnižu težinu imaju 11-godišnjaci (AS=37,17, SD=2,93), iako treba napomenuti da 10-godišnjaci imaju veoma sličnu prosječnu težinu te imaju veće raspršenje rezultata (AS=37,18, SD=4,51). Najvišu prosječnu težinu imaju 13-godišnjaci (AS=47,75, SD=7,30). Iz dobivenih se podataka može uočiti da povećanjem dobi dolazi do porasta visine i težine nogometaša.

**Tablica 1.** *Aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD) i raspon za visinu (izražena u centimetrima) i težinu (izražena u kilogramima) s obzirom na dob ispitanika*

		AS	SD	RASPON
<b>Visina (cm)</b>	<b>10 godina</b>	144,55	11,32	132 – 165
	<b>11 godina</b>	148,67	4,76	140 – 153
	<b>12 godina</b>	155,40	4,28	150 – 161
	<b>13 godina</b>	162,75	6,54	157 – 175
<b>Težina (kg)</b>	<b>10 godina</b>	37,18	4,51	31 – 45
	<b>11 godina</b>	37,17	2,93	32 – 40
	<b>12 godina</b>	42,20	6,18	35 – 52
	<b>13 godina</b>	47,75	7,30	40 – 58

Prosječna vrijednost indeksa tjelesne mase za sve ispitanike iznosi 17,63 (SD=1,89). Na Slici 11 prikazana je raspodjela indeksa tjelesne mase s obzirom na dob ispitanika. Na Slici 2 može se vidjeti da najniži indeks tjelesne mase imaju 11-godišnjaci (AS=16,80, SD=0,55), dok 10-godišnjaci (AS=17,94, SD=2,40) i 13-godišnjaci (AS=17,97, SD=1,97) imaju približnu prosječnu vrijednost indeksa tjelesne mase te najviše rezultate među trenutnim ispitanicima. Prosječna vrijednost indeksa tjelesne mase 12-godišnjaka iznosi 17,42 (SD=1,66). Vidljivo je i da najveći raspon indeksa tjelesne mase imaju 10-godišnjaci, a najmanji 11-godišnjaci.



**Slika 11.** Raspodjela indeksa tjelesne mase prema dobi ispitanika ( $N=30$ )

Pri prvom i drugom mjerenju, ispitanici su imali tri pokušaja za pretklon raznožni i stojeći. Na temelju tih pokušaja, izračunat je prosječan ostvaren rezultat tijekom prvog i drugog mjerenja. Prvotno su izračunati deskriptivni podaci na cijelom uzorku za prvo i drugo mjerenje stupnja fleksibilnosti. Dobiveni podaci prikazani su u Tablici 1. Iz Tablice 1 može se vidjeti da razlika između prvog i drugog mjerenja raznožnog pretklona nije velika, dok je kod stojećeg pretklona došlo do smanjenja prosječne ostvarene vrijednosti kod drugog mjerenja.

**Tablica 2.** Aritmetička sredina (AS), standarda devijacija (SD) i raspon raznožnog i stojećeg pretklona u prvom i drugom mjerenju ( $N=30$ )

		AS	SD	RASPON
Raznožni otklon	1. mjerenje	57,62	7,90	44,00 – 75,67
	2. mjerenje	57,59	8,50	41,67 – 76,67
Stojeći otklon	1. mjerenje	28,10	4,97	22,00 – 45,67
	2. mjerenje	25,40	4,64	18,67 – 36,67

## Testiranje hipoteza

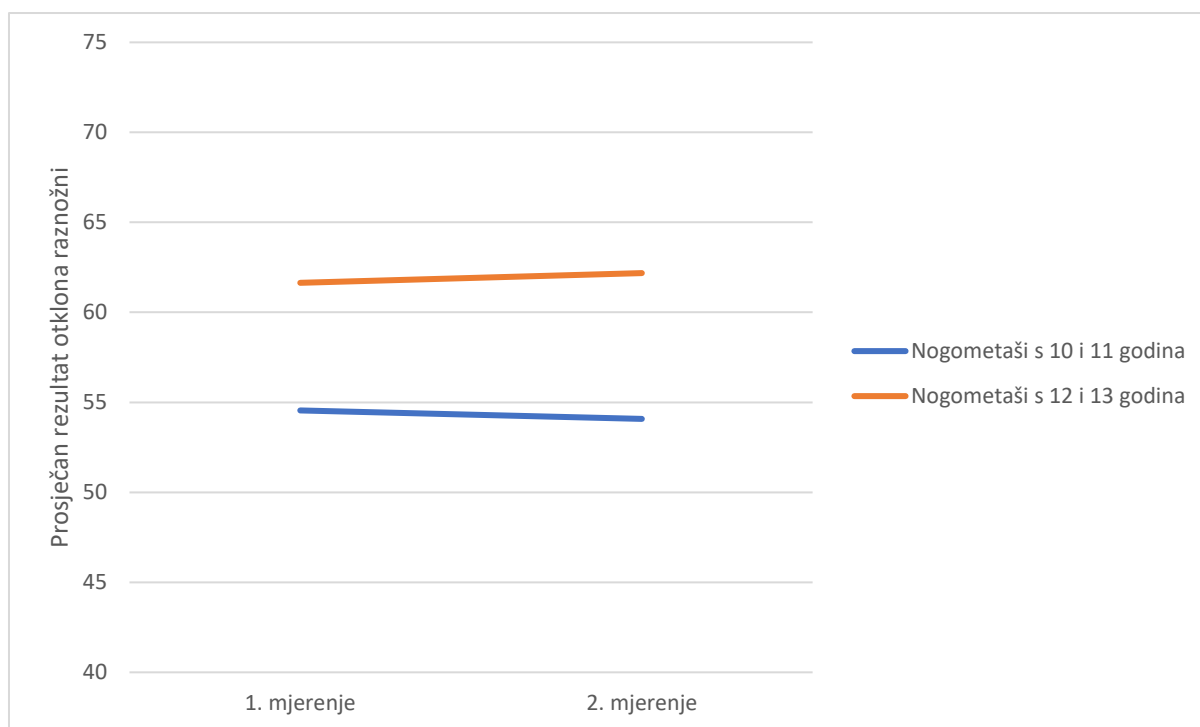
Za testiranje prve hipoteze, korišten je t-test za male zavisne uzorke na razini značajnosti  $p < 0,050$ . Nije dobivena značajna razlika između prvog i drugog mjerenja pretklona raznožno ( $t_{29} = 0,080$ ,  $p > 0,050$ ). Dobivena je značajna razlika između prvog i drugog mjerenja pretklon stojeći ( $t_{29} = 3,35$ ,  $p < 0,050$ ). Ispitanici su bolje rezultati ostvarili prilikom prvog mjerenja ( $AS = 28,10$ ,  $SD = 4,97$ ), nego kod drugog mjerenja ( $AS = 25,40$ ,  $SD = 4,64$ ).

Dobiveni rezultati ukazuju kako uvođenjem vježbi istezanja i fleksibilnosti u trenažni proces nije došlo do poboljšanja fleksibilnosti kod djece koja treniraju nogomet u razmaku od 1 mjeseca.

Za testiranje druge hipoteze, izračunate su dvije dvosmjerne analize varijance s ponovljenim mjerenjima na stupnju fleksibilnosti na razini značajnosti  $p < 0,050$ . Nije dobiven statistički značajan efekt pretklona raznožno ( $F_{1,28} = 0,01$ ,  $p > 0,050$ ), odnosno nema razlike u ostvarenom rezultatu između dvije točke mjerenja.

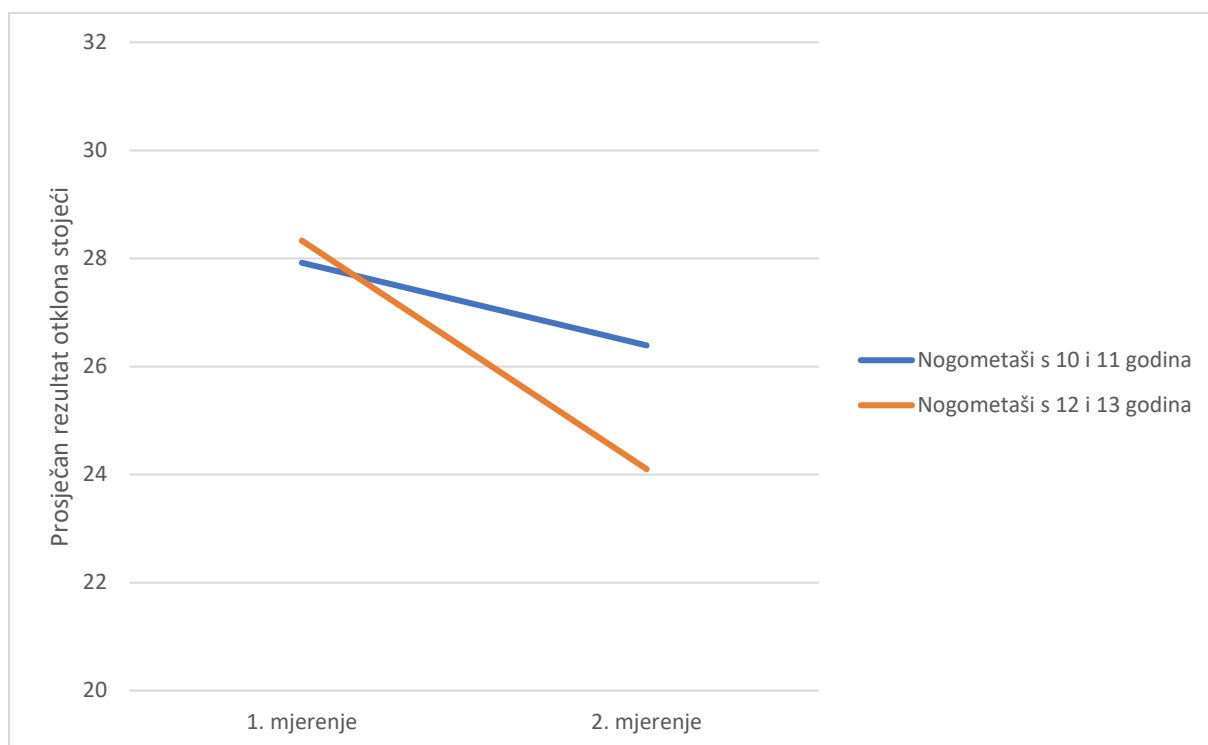
Dobiven je statistički značajan efekt dobi na pretklon raznožno ( $F_{1,28} = 8,02$ ,  $p < 0,050$ ). Nogometaši s 12 i 13 godina ostvaruju bolji rezultat ( $AS = 61,91$ ,  $SE = 2,02$ ) od nogometaša s 10 i 11 godina ( $AS = 54,31$ ,  $SE = 1,77$ ). Nije dobivena statistički značajna interakcija između raznožnog pretklona i dobi ( $F_{1,28} = 1,27$ ,  $p > 0,050$ ). Dobiveni rezultati prikazani su na Slici 12.





**Slika 12.** Prosječna vrijednost pretklona raznožno u dvije točke mjerenja s obzirom na dobnu skupinu nogometaša

Dobiven je statistički značajan efekt otklona stojeći ( $F_{1,28}=13,34$ ,  $p<0,050$ ), odnosno postoji razlika u ostvarenom rezultatu između dvije točke mjerenja. Bez obzira na dob, nogometaši su bolji rezultat ostvarili prilikom prvog mjerenja ( $AS=28,10$ ,  $SD=4,97$ ), nego kod drugog mjerenja ( $AS=25,40$ ,  $SD=4,64$ ). Nije dobiven statistički značajan efekt dobi ( $F_{1,28}=0,35$ ,  $p>0,050$ ) ni statistički značajna interakcija između otklona stojećeg i dobi ( $F_{1,28}=2,93$ ,  $p>0,050$ ). Rezultati pokazuju da nema razlike ostvarenom rezultatu između nogometaša s 10 i 11 godina u usporedbi s nogometašima od 12 i 13 godina. Dobiveni rezultati prikazani su na Slici 13.



**Slika 13.** Prosječna vrijednost pretklona stojeći u dvije točke mjerenja s obzirom na dobnu skupinu nogometaša

## 5. RASPRAVA

Istraživanje je provedeno s ciljem utvrđivanja dolazi li do poboljšanja stupnja fleksibilnosti u periodu od jednog mjeseca uvođenjem vježbi fleksibilnosti i istezanja u trenažni proces. U istraživanju je sudjelovalo 30 igrača nogometa u nogometnom klubu Goranka iz Ravne Gore. Ispitanicima prosječne dobi 11,33 godine testirali smo fleksibilnost inicijalnim testom u mjesecu siječnju 2023. i finalnim testom u veljači 2023. godine. Dobiveni rezultati ne pokazuju napredak u stupnju fleksibilnosti nakon mjesec dana provođenja protokola vježbi. Dobiveni rezultati mogu otvoriti pitanja o konceptima treninga, učestalosti istih te o uloženom trudu u provedbi vježbi fleksibilnosti i učestalosti dolaska na treninge u zadanom periodu.

Pomoću t-testa za male nezavisne uzorke došli smo do rezultata koji pokazuju da nije došlo do poboljšanja u stupnju fleksibilnosti što znači da se odbacuje prva hipoteza. Dosadašnja istraživanja na nogometašima kadetskog uzrasta ispitivala su fleksibilnost prije i nakon uvođenja programiranog trenažnog rada od 6 tjedana. U završnom dijelu treninga cilj je bio vratiti disanje i tijelo na početnu razinu koja je bila i prije treninga i za to su korišteni sadržaji niskog intenziteta poput vježbi istezanja i relaksacije. Rezultati istraživanja pokazali su značajnu razliku u svim testovima fleksibilnosti u finalnom za razliku od inicijalnog testiranja. Zaključak je da je trenažni period doveo do pozitivnih promjena kod ispitanih varijabli (5).

Kako u ovom istraživanju nije došlo do poboljšanja stupnja fleksibilnosti, može se zaključiti da period od mjesec dana (4 tjedna) nije dovoljan za napredak stupnja fleksibilnosti.

Izračunate su dvije dvosmjerne analize varijance s ponovljenim mjerenjima na stupnju fleksibilnosti na razini značajnosti  $p < 0,050$  potrebne za ispitivanje druge hipoteze. Rezultati su pokazali da nije dobiven statistički značajan efekt pretklona raznožno, odnosno nema razlike u ostvarenom rezultatu između dvije točke mjerenja. Kod pretklona stojeći nogometaši s 12 i 13 godina ostvaruju bolji rezultat od nogometaša s 10 i 11 godina. Bez obzira na dob, nogometaši su bolji rezultat ostvarili prilikom prvog mjerenja, nego kod drugog mjerenja. Nije dobiven statistički značajan efekt dobi ni statistički značajna interakcija između otklona stojećeg i dobi. Rezultati pokazuju da nema razlike ostvarenom rezultatu između nogometaša s 10 i 11 godina u usporedbi s nogometašima od 12 i 13 godina. Prema navedenim rezultatima vidimo da ne postoji značajna razlika u stupnju fleksibilnosti prema dobi što znači da odbacujemo drugu hipotezu. Dosadašnja istraživanja pokazala su pad vrijednosti u testovima

fleksibilnosti s porastom dobi. Rezultati su pokazali da su učenici viših razreda bili bolji u testovima fleksibilnosti gornjih ekstremiteta. Učenici nižih razreda imali su veću fleksibilnost mišića stražnje strane natkoljenice i mišića donjeg dijela leđa (6).

Zaključili smo da u ovom istraživanju nema značajne razlike po dobi, te da su nogometaši s 12 i 13 godina ostvarili bolje rezultate nego nogometaši s 10 i 11 godina. Problem zbog kojeg nije došlo do značajnijih promjena u stupnju fleksibilnosti možemo potražiti u činjenici da neka djeca nisu u zimskom periodu redovito pohađala treninge, a ni koji i jesu nisu uložili maksimalni trud u izvođenju vježbi istezanja. No, kao što smo i zaključili kod prve hipoteze problem bi mogao biti i prekratak period izvođenja protokola zbog kojeg je moguće da nije došlo do rezultata koji bi potvrdili hipotezu. Kako se navodi u drugim istraživanjima period potreban za napredak stupnja fleksibilnosti je 4-6 tjedana ako se vježbe istezanja provode kontinuirano i učestalo (idealno je svakodnevno) (41). Ispitanici ovog istraživanja vježbe su provodili 3 puta tjedno te je moguće da zbog toga nije došlo do napretka u rezultatima.

## 6. ZAKLJUČAK

Kako nogomet ima najveću popularnost među djecom, ali i populacijom općenito, treba iskoristiti sve blagodati tog sporta za pravilan rast i razvoj te zdravlje djece. Jedan od pozitivnih učinaka nogometa je razvoj i fleksibilnosti. Fleksibilnost je elementarni preduvjet za dobro kvalitativno i kvantitativno izvođenje pokreta. Kao što smo napomenuli fleksibilnost je izuzetno važna motorička sposobnost, posebno kod djece i mladih. Pošto je fleksibilnost jedna od važnijih motoričkih sposobnosti kao preduvjet razvoja i svih ostalih motoričkih sposobnosti u sportskim klubovima se većinom redovito provode i vježbe istezanja. Koriste se prije i nakon sportskih aktivnosti. Kad se provode prije provođenja u uvodnom dijelu sata važno je da prije istezanja tijelo bude pripremljeno vježbama zagrijavanja jer se tako postiže kvalitetnije, ali i sigurnije istezanje.

Iako je istraživanje provedeno na samo 30 ispitanika, uspio se prikazati odnos stupnja fleksibilnosti kod djece prije i poslije mjesec dana treninga

Ispitivanje je pokazalo da nije došlo do poboljšanja stupnja fleksibilnosti kod djece u nogometnom klubu Goranka i time smo odbacili i prvu i drugu hipotezu. Unatoč tome shvatili smo da je potrebno svakodnevno, a ne par puta tjedno, raditi na razvoju fleksibilnosti i prakticirati vježbe istezanja. Period od mjesec dana tj. 4 tjedna nije bio dovoljan za napredak, no mišljenja smo da će učestalo i pravilno izvođenje vježbi fleksibilnosti kroz određeni vremenski period prilagođen svakom pojedincu dovesti do poboljšanja stupnja fleksibilnosti. Kao nedostatak istraživanja možemo navesti mali uzorak ispitanika, te bi se trebala provesti daljnja istraživanja koja će obuhvatiti kako veći broj ispitanika tako i učestalije tjedno prakticiranje vježbi fleksibilnosti.

Dakle, zanimljivo bi bilo pratiti veći broj ispitanika u dužem vremenskom periodu uz svakodnevno provođenje vježbi fleksibilnosti. Tada bi podatci bili precizniji i točno prikazali napredak kod pojedinaca. Također ovakva vrsta istraživanja mogla bi se provoditi u svakom klubu, pogotovo kod mlađih nogometaša jer bi im to dalo i dodatan poticaj za napredak.

## LITERATURA

1. Erceg M, Rađa A, Sporiš G. Razvoj nogometaša [Internet]. Zagreb: Vlastita naklada autora; 2018. Poglavlje 1, Rast, sazrijevanje i razvoj; [pristupljeno 23.12.2022.]; p. 6-9. Dostupno na : [https://www.bib.irb.hr/954262/download/954262.RAZVOJ\\_NOGOMETAA.pdf](https://www.bib.irb.hr/954262/download/954262.RAZVOJ_NOGOMETAA.pdf)
2. Breslauer N, Šutić D, Gavez N, Čečura L. Nogomet u funkciji razvoja djece [Stručni rad]. [Zagreb, Čakovec]: Kineziološki fakultet u Zagrebu, Međimursko veleučilište u Čakovcu; 2021. 8 p.
3. Ivančić B. Važnost istezanja u prevenciji ozljeda kod adolescenata u nogometu [Diplomski rad]. [Zagreb]: Kineziološki fakultet Sveučilište u Zagrebu; 2020. 54 p.
4. Vučetić V, Krešimir Š, Rocak A. Fleksibilnost u nogometaša [cjeloviti rad]. [Zagreb]: Sportsko dijagnostički centar- Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu; 2020. 7p.
5. Gardašević J, Bjelica D. Efekti programiranog trenažnog rada u trajanju od šest nedjelja na transformaciju fleksibilnosti kod fudbalera kadetskog uzrasta. Crnogorska sportska akademija, Sport Mont Journal [Internet]. 2013 lipanj [pristupljeno 28.12.2022.];37,38,39(11):212-217. Dostupno na: <https://www.researchgate.net/publication/316885283>
6. Kavazović J, Marić A, Šahović S. Trend razvoja fleksibilnosti kod djece osnovnoškolskog uzrasta od 11-14 godina. Educa [Internet]. 2018 svibanj [pristupljeno 28.2.2023.];11(6): 255-260. Dostupno na: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=18403301&AN=141243454&h=8vkUYLGKI8Hy03UgeNFkflKrZtagE0z25E46EyqVE31c3wnN2yUt5e0nSSJ0NkzBiuehic9CxXaoqS5MiwwxAQ%3D%3D&crf=c>
7. Rowat O, Fenner J, Unnithan V. Technical and physical determinants of soccer match-play performance in elite youth soccer players. J Sports Med Phys Fitness. 2017 Apr;57(4):369-379. Dostupno na: <https://doi.org/10.23736/s0022-4707.16.06093-x>
8. Sporis G, Jukic I, Ostojic SM, Milanovic D. Fitness profiling in soccer: physical and physiologic characteristics of elite players. J Strength Cond Res. 2009 Oct;23(7):1947-53. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181b3e141. PMID: 19704378. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19704378/>
9. Škomrlj J. Analysis of Association of the Anthropometric, Motor and Functional Parameters on Competitive Efficiency in Youth Football Players : Masters Thesis [Diplomski rad]. Split:

Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet; 2022 [pristupljeno 15.06.2023.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:221:627092>

10. Di Giminiani R, Visca C. Explosive strength and endurance adaptations in young elite soccer players during two soccer seasons. *PLoS One*. 2017 Feb 13;12(2):e0171734. doi: 10.1371/journal.pone.0171734. PMID: 28192512; PMCID: PMC5305282. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28192512/>
11. Paul DJ, Gabbett TJ, Nassis GP. Agility in Team Sports: Testing, Training and Factors Affecting Performance. *Sports Med*. 2016 Mar;46(3):421-42. doi: 10.1007/s40279-015-0428-2. PMID: 26670456. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26670456/>
12. Pfirrmann D, Herbst M, Ingelfinger P, Simon P, Tug S. Analysis of Injury Incidences in Male Professional Adult and Elite Youth Soccer Players: A Systematic Review. *J Athl Train*. 2016 May;51(5):410-24. doi: 10.4085/1062-6050-51.6.03. Epub 2016 May 31. PMID: 27244125; PMCID: PMC5013706. Dostupno na: <https://doi.org/10.4085%2F1062-6050-47.2.191>
13. Kaur M, Bhat A. Creative Yoga Intervention Improves Motor and Imitation Skills of Children With Autism Spectrum Disorder. *Phys Ther*. 2019 Nov 25;99(11):1520-1534. doi: 10.1093/ptj/pzz115. PMID: 31765484; PMCID: PMC7325451 Dostupno na: <https://doi.org/10.1093/ptj/pzz115>
14. Cejudo A, Robles-Palazón FJ, Ayala F, De Ste Croix M, Ortega-Toro E, Santonja-Medina F, Sainz de Baranda P. Age-related differences in flexibility in soccer players 8-19 years old. *PeerJ*. 2019 Jan 29;7:e6236. doi: 10.7717/peerj.6236. PMID: 30713815; PMCID: PMC6357869. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6357869/>
15. Robles-Palazón FJ, Ayala F, Cejudo A, De Ste Croix M, Sainz de Baranda P, Santonja F. Effects of Age and Maturation on Lower Extremity Range of Motion in Male Youth Soccer Players. *J Strength Cond Res*. 2022 May 1;36(5):1417-1425. doi: 10.1519/JSC.0000000000003642. Epub 2020 May 8. PMID: 32398630. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32398630/>
16. Read PJ, Oliver JL, De Ste Croix MBA, Myer GD, Lloyd RS. A Review of Field-Based Assessments of Neuromuscular Control and Their Utility in Male Youth Soccer Players. *J Strength Cond Res*. 2019 Jan;33(1):283-299. doi: 10.1519/JSC.0000000000002069. PMID: 28658071; PMCID: PMC6604066. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28658071/>
17. Stanić A. RAZLIKE U RAZINI MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI DJECE NOGOMETAŠA U DOBI OD 12 GODINA [Diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki

- fakultet; 2021 [pristupljeno 01.06.2023.] Dostupno na:  
<https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:972100>
18. Peter O. Sigerseth & Chester C. Haliski (1950) The Flexibility of Football Players, *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 21:4, 394-398, DOI: [10.1080/10671188.1950.10621297](https://doi.org/10.1080/10671188.1950.10621297) Dostupno na:  
<https://www.tandfonline.com/action/showCitFormats?doi=10.1080%2F10671188.1950.10621297>
  19. Dadebo B, White J, George KP. A survey of flexibility training protocols and hamstring strains in professional football clubs in England. *Br J Sports Med*. 2004 Aug;38(4):388-94. doi: 10.1136/bjism.2002.000044. Erratum in: *Br J Sports Med*. 2004 Dec;38(6):793. PMID: 15273168; PMID: PMC1724868. Dostupno na:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1724868/>
  20. Figueiredo AJ, Coelho e Silva MJ, Malina RM. Predictors of functional capacity and skill in youth soccer players. *Scand J Med Sci Sports*. 2011 Jun;21(3):446-54. doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.01056.x. Epub 2010 Jan 31. PMID: 20136760. Dostupno na:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20136760/>
  21. Gosić E. USPOREDBA MIŠIĆNO-KOŠTANIH OZLJEDA KOD NOGOMETAŠA I RUKOMETAŠA [Master's thesis]. Rijeka: University of Rijeka, Faculty of Health Studies; 2023 [cited 2023 June 15]. Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:773017>
  22. van Dillen LR, Lanier VM, Steger-May K, Wallendorf M, Norton BJ, Civello JM, Czuppon SL, Francois SJ, Roles K, Lang CE. Effect of Motor Skill Training in Functional Activities vs Strength and Flexibility Exercise on Function in People With Chronic Low Back Pain: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Neurol*. 2021 Apr 1;78(4):385-395 Dostupno na:  
<https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2020.4821>
  23. Akbulut T, Agopyan A. Effects of an eight week proprioceptive neuromuscular facilitation stretching program on kicking speed and range of motion in young male soccer players. *The journal of strength and conditioning research* 2015; 29(12):3412- 3423. Dostupno na:  
<http://dx.doi.org/10.1519/JSC.0000000000001015>
  24. Judge WL, Avedesian MJ, Bellar MD, Hoover LD, Craig WB, Langley J, Nordmann N, Schoeff M, Dickin C. Pre-and post-activity stretching practices of collegiate soccer coaches in the United State. 2020; 13(6): 260-272. Dostupno na:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32148642/>
  25. Rogan S, Wust D, Schwitter T, Schmidbleicher D. Static stretching of the hamstring muscle for injury prevention in football codes: A systematic review. *Asian J Sports Med* 2013; 4(1):



- 1-9. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3685153/?fbclid=IwAR0efTNY0whYac07Y1egPgELoRAUqAxE59oHQioEV0HvzKchkd2rdzqnFXw>
26. Mohammadtaghi KA, Noor OA, Ashril Y. Acute effect of static and dynamic stretching on hip dynamic range of motion during instep kick in professional soccer players. 2011; 25 (6): 1647-1652. Dostupno na: [https://journals.lww.com/nscajsr/fulltext/2011/06000/acute\\_effect\\_of\\_static\\_and\\_dynamic\\_stretching\\_on.23.aspx?fbclid=IwAR3PsFzNSRIZ1nAbhmHZqTSpEAWC21MpIHJGgXcv9L4AGTR2eMQNN1nBSk](https://journals.lww.com/nscajsr/fulltext/2011/06000/acute_effect_of_static_and_dynamic_stretching_on.23.aspx?fbclid=IwAR3PsFzNSRIZ1nAbhmHZqTSpEAWC21MpIHJGgXcv9L4AGTR2eMQNN1nBSk)
27. Ari Y. Effects of different stretching methods on speed, jump, flexibility and upper extremity performance in wrestlers. *Kinesiologia Slovenica* 2021; 162-176. Dostupno na: [https://www.researchgate.net/publication/354380910\\_Effects\\_of\\_different\\_stretching\\_methods\\_on\\_speed\\_jump\\_flexibility\\_and\\_upper\\_extremity\\_performance\\_in\\_wrestlers](https://www.researchgate.net/publication/354380910_Effects_of_different_stretching_methods_on_speed_jump_flexibility_and_upper_extremity_performance_in_wrestlers)
28. Dantas E., Daoud R., Trott A., Nodari R., Conceição M. Flexibility: components, proprioceptive mechanisms and methods. *Biomedical Human Kinetics*. 2011;3(2011): 39-43. Dostupno na: <https://doi.org/10.2478/v10101-011-0009-2>
29. Hume P, Kolt G. Stretching: mechanisms and benefits for sport performance and injury prevention. *Physical Therapy Reviews* 2004; 9(4):189-206. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1179/108331904225007078>
30. Behm GD, Blazevich JA, Kay DA, McHugh M. Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: a systematic review. *Appl Physiol Nutr Metab* 2016; 41(1):1-11. Dostupno na: <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0235>
31. Konrad A, Tilp M. Effects of ballistic stretching training on the properties of human muscle and tendon structures. *J Appl Physiol* (1985). 2014 Jul 1;117(1):29-35. Dostupno na: <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00195.2014>
32. Mahieu NN, McNair P, De Muynck M, Stevens V, Blanckaert I, Smits N, Witvrouw E. Effect of static and ballistic stretching on the muscle-tendon tissue properties. *Med Sci Sports Exerc*. 2007 Mar;39(3):494-501. Dostupno na: <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000247004.40212.f7>
33. Hindle KB, Whitcomb TJ, Briggs WO, Hong J. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF): Its Mechanisms and Effects on Range of Motion and Muscular Function. *J Hum Kinet*. 2012 Mar;31:105-13. Dostupno na: <https://doi.org/10.2478%2Fv10078-012-0011-y>

34. Miyahara Y, Naito H, Ogura Y, Katamoto S, Aoki J. Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation stretching and static stretching on maximal voluntary contraction. *J Strength Cond Res.* 2013 Jan;27(1):195-201. Dostupno na: <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3182510856>
35. 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. PMID: 17190537. Dostupno na: <https://doi.org/10.2165/00007256-200737010-00006>
36. Heiderscheit BC, Sherry MA, Silder A, Chumanov ES, Thelen DG. Hamstring strain injuries: recommendations for diagnosis, rehabilitation, and injury prevention. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010 Feb;40(2):67-81. doi: 10.2519/jospt.2010.3047. PMID: 20118524; PMCID: PMC2867336. Dostupno na: <https://doi.org/10.2519/jospt.2010.3047>
37. Milat M. Vježbe istezanja u prevenciji sportskih ozljeda kod nogometaša [Diplomski rad]. [Rijeka]: Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci; 2022. 82 p.
38. Ivančević K. Komparativna analiza strukture motoričkih sposobnosti muške i ženske omladine. *Kinesiology* [Internet]. 1982 [cited 2023 June 15];13.(1.-2.):49-59. Available from: <https://hrcak.srce.hr/232118>
39. Bojić-Ćaćić L. Testovi koji se mogu primijeniti prilikom procjene motoričkih i funkcionalnih sposobnosti rukometašica i rukometaša [Internet]. Zagreb: Hrvatski rukometni savez: 2018 studeni [pristupljeno 23.12.2022.]. 15p. Dostupno na : [https://hrs.hr/download/glasnici\\_liga/mlade\\_dobne\\_kategorije/djevojke/mlade\\_djevojke\\_2006-2007/1.\\_hrlid\\_20062007\\_-\\_20182019/OPIS-TESTOVA-za-trenere.pdf](https://hrs.hr/download/glasnici_liga/mlade_dobne_kategorije/djevojke/mlade_djevojke_2006-2007/1._hrlid_20062007_-_20182019/OPIS-TESTOVA-za-trenere.pdf)
40. Metikoš D, Hofman E, Prot F, Pintar Ž, Oreb G. Mjerenje bazičnih motoričkih dimenzija sportaša. [Internet]. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu: 1989 [pristupljeno 12.4.2023.]. 9p. Dostupno na: <https://www.yumpu.com/xx/document/read/40818957/mjerenje-bazicnih-motorickih-dimenzija-sportasa>
41. Cipriani DJ, Terry ME, Haines MA, Tabibnia AP, Lyssanova O. Effect of stretch frequency and sex on the rate of gain and rate of loss in muscle flexibility during a hamstring-stretching program: a randomized single-blind longitudinal study. *J Strength Cond Res.* 2012 Aug;26(8):2119-29. doi: 10.1519/JSC.0b013e31823b862a. PMID: 22027850. [pristupljeno 12.6.2023.] Dostupno na: <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e31823b862a>

# PRIVITCI

- Privitak A: Popis ilustracija

## Tablice

Tablica 1. Aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD) i raspon za visinu (izražena u centimetrima) i težinu (izražena u kilogramima) s obzirom na dob ispitanika.....	20
Tablica 2. Aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD) i raspon raznožnog i stojećeg otklona u prvom i drugom mjerenju (N=30).....	21

## Slike

Slika 1. Prikaz motoričkih sposobnosti u nogometu.....	5
Slika 2. Fleksibilnost prema dobi i spolu.....	7
Slika 3, 4. Vježbe za istezanje prednje strane trupa.....	12
Slika 5, 6. Vježbe istezanja za prednju stranu natkoljenice.....	13
Slika 7. Vježba istezanja unutarnje strane natkoljenice.....	13
Slika 8, 9. Vježbe istezanja za stražnju stranu natkoljenice.....	14
Slika 10. Raspodjela ispitanika prema dobi (N=30).....	19
Slika 11. Raspodjela indeksa tjelesne mase prema dobi ispitanika (N=30).....	21
Slika 12. Prosječna vrijednost otklona raznožno u dvije točke mjerenja s obzirom na dobnu skupinu nogometaša.....	22
Slika 13. Prosječna vrijednost otklona stojeći u dvije točke mjerenja s obzirom na dobnu skupinu nogometaša.....	23

- Privitak B: Suglasnost o korištenju podataka iz arhive NK Goranka

U Ravnoj Gori,

Predmet: suglasnost o korištenju podataka iz arhive NK Goranka

Poštovani,

ovime Vas obavještavamo da smo suglasni da Vaša studentica Iris Despotović koristi anonimne podatke NK Goranka u svrhu izrade završnog rada na Fakultetu zdravstvenih studija u

Rijeci.

Lijepi pozdrav



  
Predsjednik kluba

M.P.

## **ŽIVOTOPIS**

Zovem se Iris Despotović, rođena sam 11.01.2002. u Rijeci. Osnovnu školu završila sam u OŠ doktora Branimira Markovića u Ravnoj Gori gdje i trenutno živim. Nakon osnovne škole upisujem srednju Medicinsku školu u Rijeci, smjer farmaceutski tehničar. Srednju školu završila sam 2020. godine te nakon nje upisujem preddiplomski stručni studij fizioterapije na Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci.