

# Relacije pojedinih dimenzija antropološkog statusa i relativne dobi nogometaša mlađih dobnih kategorija

---

Šušnjara, Stjepan

Master's thesis / Diplomski rad

2019

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:221:078225>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-01**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U SPLITU**  
**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

Zavod za kineziologiju sportskih igara i teoriju sporta

Stjepan Šušnjara

**RELACIJE POJEDINIH DIMENZIJA**  
**ANTROPOLOŠKOG STATUSA I**  
**RELATIVNE DOBI NOGOMETAŠA**  
**MLAĐIH DOBNIH KATEGORIJA**

(MAGISTARSKI RAD)

Split, listopad 2019.

**SVEUČILIŠTE U SPLITU**  
**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

Zavod za kineziologiju sportskih igara i teoriju sporta

Stjepan Šušnjara

**RELACIJE POJEDINIH DIMENZIJA**  
**ANTROPOLOŠKOG STATUSA I**  
**RELATIVNE DOBI NOGOMETAŠA**  
**MLAĐIH DOBNIH KATEGORIJA**

(MAGISTARSKI RAD)

**Mentor:**

Izv. prof. dr. sc. Marko Erceg

**Sumentor:**

Dr.sc. Ante Rađa

Split, listopad 2019.

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD .....</b>	<b>5</b>
1.1. Općenito o nogometu .....	5
1.2. Relativna dob u sportu .....	8
<b>2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA .....</b>	<b>10</b>
<b>3. CILJ ISTRAŽIVANJA .....</b>	<b>17</b>
<b>4. ISTRAŽIVAČKE HIPOTEZE .....</b>	<b>18</b>
<b>5. METODE RADA.....</b>	<b>19</b>
5.1. Uzorak ispitanika .....	19
5.2. Uzorak varijabli.....	19
5.2.1. Antropometrijske karakteristike .....	19
5.3. Motoričke sposobnosti.....	20
5.4. Testovi za procjenu tehnike s loptom .....	22
5.5. Opis eksperimentalnog postupka.....	23
5.6. Metode obrade podataka.....	24
<b>6. REZULTATI I RASPRAVA.....</b>	<b>25</b>
<b>7. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>37</b>
<b>8. LITERATURA .....</b>	<b>38</b>

## SAŽETAK

Osnovni cilj ovog istraživanja je bio utvrditi funkcionalno motorički status i efekt relativne dobi nogometaša mlađih dobnih kategorija. Efekt relativne dobi odnosi se na ukupnu razliku u dobi između pojedinaca unutar svake dobne skupine, što može rezultirati značajnim razlikama u izvedbi. Od motoričkih sposobnosti mjerene su brzina (sprint 5m, sprint 20m), agilnost (slalom test) i eksplozivna snaga (skok u dalj s mjesta, bacanje medicine) te testovi za procjenu nogometne tehnike (sprint 20 metara s loptom i slalom test s loptom). Ukupan uzorak ispitanika činio je 81 mladi nogometaš (prosječna kronološka dob  $14,69 \pm 1,50$  godina) različitih klubova iz Hrvatske. Na temelju rezultata ANOVA-e može se kazati kako postoji statistički značajna razlika u rezultatima ispitanika između onih koji su rođeni na početku godine i onih koji su rođeni pred kraj godine u mjerenim varijablama. Utvrđene su razlike u varijablama antropometrijskog statusa prema kvartalima.

**Ključne riječi:** motoričke sposobnosti, nogomet, relativna dob

## ABSTRACT

The main objective of this study was to determine functionally motor status and the relative age effect (RAE) on younger players. Relative age effect relate to the overall difference in age between individuals across all ages, which can result in significant differences in performance. The motor skills were tested for speeds of 5m, 20m, agility (slalom test), explosive power (long jump, throwing treatment) and tests for the evaluation of football technique (sprint 20 meters with ball and slalom test with ball). The evaluation exam was comprised of 81 young football players (average age of  $14.69 \pm 1.50$ ) from different clubs in Croatia. Based on the results of the ANOVA, it can be seen that there is a statistically significant difference in the test results between those born at the beginning of the year and those born at the end of the year. Differences in anthropometric status variables by quarters were found.

**Key words:** motor skills, football, relative age effect

# 1. UVOD

## 1.1. Općenito o nogometu

Nogomet je jedan od najpopularnijih i najrasprostranjenijih ekipnih sportova današnjice te se može reći da predstavlja najvažniju sporednu stvar na svijetu. Iako postoji više vrsta nogometa, kao što su američki nogomet, ragbi nogomet i galski (keltski) nogomet, na spomen riječi nogomet, većina će odmah pomisliti na nogomet kakvog svi u svijetu poznaju te bili navijači ili ne, ne postoji osoba koja barem jednom nije pogledala nogometnu utakmicu i koja ne zna barem jednog nogometnog igrača. Nogomet se može definirati kao timsko sportsko natjecanje u kojem se momčadi bore kako bi nogom zabile gol, a u nekim slučajevima (uglavnom nakon nabacivanja sa strane) i glavom (Reilly i Gilbourne 2003). Mnogo toga obilježava svaku nogometnu utakmicu te je svaka jedinstvena i dinamična, u tome leži i ljepota ovog sporta. Nogometna igra je kompleksna kineziološka aktivnost koja pripada grupi polistrukturalnih acikličkih kretanja, a obilježava je visoka varijabilnost motoričkih radnji kojima se igra realizira i kojima igrači postižu osnovne ciljeve igre: postizanje pogotka i pobjedu (Barišić, 2007). Različite analize, istraživanja i iskustva raznih nogometnih momčadi različitih uzrasta govore da efikasnost i uspješnost nogometne igre ovisi o mnogobrojnim faktorima kao što su antropološke karakteristike, motoričke i funkcionalne sposobnosti te osobine nogometnih igrača, kvaliteta i prilagođenost edukacije, treninga, tehničko-taktička znanja nogometaša, faktor sportske sreće te kombinacija svega navedenog. Kombinacija antropoloških karakteristika, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti sa tehničko-taktičkim znanjima te kvalitetnim trenažnim procesima doprinosi postizanju uspješnih rezultata nogometnih momčadi.

Nogomet kakvog poznajemo danas nastao je 1863. godine u Engleskoj. Tada je osnovana Football Association (FA), prva svjetska organizacija koja je upravljala ovim sportom i donijela prva pravila slična današnjima. No, povijest ovog sporta daleko je duža, čak tri stoljeća prije Krista jedan oblik nogometa igrao se u Kini pod nazivom Tsu'Chu u vrijeme dinastije Han. Zapravo bila je riječ o vojnoj vježbi, u kojoj je cilj bio pogoditi loptom malu mrežu između bambusovih stabala. Pucač je bio ometan od strane ostalih vojnika, a dodatna poteškoća je i to što je loptu smio dodirivati svim dijelovima tijela osim rukama. Današnji nogomet i sportove srodne današnjem nogometu igrali su i u Japanu (Kemari), Grčkoj, Starom Rimu (Harpastum), srednjevjekovnoj Engleskoj, kao i u raznim drugim krajevima diljem svijeta.

Nogomet kakav danas poznajemo ima povijest koja datira iz 19. stoljeća. Naime, godine 1848. u Cambridgeu je sazvan sastanak na kojemu je sudjelovalo nekoliko predstavnika tadašnjih škola u kojima se do tada igrao nogomet po različitim pravilima koja nisu bila usklađena. Sastanak koji je trajao osam sati je za posljedicu imao prvi komplet pravila, znanih kao Cambridge Rules. Pravila jasno naglašavaju da se lopta smije dodirivati bilo kojim dijelom tijela osim ruke. Postojalo je i prvobitno zaleđe, koje je onemogućavalo igrače da dugo kruže oko protivničkoga gola. Pravila su podržana od strane svih klubova trenutno. Prvim službenim okupljanjem nogometnog saveza, ujedno i prvog službenog tijela u nogometu uopće smatra se 1863. godine kada su se predstavnici većine nogometnih klubova okupili u Londonu. Stvorena su specifična nogometna pravila, koja su se, uz neke izmjene, održala i do današnjih dana. Prvu službenu utakmicu su odigrali Sheffield i Nottingham, i to pod naredbi engleskog saveza i samim tim to je bio prvi derbi u povijesti nogometa. Drugi derbi je bio Chesterfielda i Stokea, što je značilo odvajanje nogometa od javnih škola.

U Hrvatskoj prva nogometna utakmica odigrana je 1873. godine u Rijeci. No, u njoj su nastupili samo engleski mornari, a ne i lokalno stanovništvo. Tako se za početak nogometa u Hrvatskoj uzima 1880. godina, kada je u Županji skupina lokalnih mladića zaigrala protiv Engleza, koji su na tom području radili na eksploataciji hrastovih šuma. Nogometna lopta s kojom se igralo na toj utakmici i danas je sačuvana u Županji. Prvi nogometni klub u Hrvatskoj je zagrebački PNIŠK, osnovan 1903. godine. Prvi uspjesi kreću već od 1913. godine kada je HAŠK svladao momčad engleskog Northern University sa 1:0, a u to su doba Englezi smatrani za apsolutno nepobjedive vladare europskog nogometa. U sklopu Austro-Ugarske 1912. godine odigrano je i prvo, ali i posljednje prvenstvo Hrvatske i Slavonije, ali nažalost, nije nikad dovršeno. U ligaškom dijelu vodio je HAŠK ispred Concordije, te su dvije momčadi još trebale odigrati i utakmicu za prvaka, što su igrači HAŠK-a odbili. Prvak nikada nije proglašen. Osnutkom Kraljevine Jugoslavije, prvo državno prvenstvo odigrano je 1923. godine a osvojio ga je Građanski iz Zagreba.

Prema pravilima Međunarodne nogometne federacije (FIFA), nogometni klub ili savez može prijaviti do 19 igrača za utakmicu. Utakmicu igraju dvije momčadi, svaka se sastoji od najviše jedanaest igrača, od kojih jedan mora biti vratar. Utakmica se ne može započeti ili nastaviti ako bilo koja momčad ima manje od sedam igrača. Ako momčad ima manje od sedam igrača zato što je jedan ili više igrača namjerno napustilo teren za igru, sudac nije obvezan zaustaviti igru i

može pustiti prednost, ali nakon prvog zaustavljanja igre ako sudac vidi da jedna od momčadi nema sedam igrača u polju, utakmica ne smije biti nastavljena.

Od ulaska u školu nogometa, dječaci ili djevojčice prema svojim fizičkim i motoričkim predispozicijama su podijeljeni u četiri kategorije. To su: vratari – uloga im je obrana gola, braniči (koji se mogu podijeliti na lijeve bočne i desne bočne braniče, te stopere koji su u sredini) – sprečavaju da protivnička momčad postigne gol, veznjaci (odnosno vezni igrači koji se još mogu dijeliti na centralne, obrambene i napadačke veznjake) – oduzimaju suparnicima loptu te dodaju napadačima, napadači (koji se dijele još na klasične napadače i na krilne napadače) – glavna uloga im je postizanje gola.

U seniorskom i juniorskom nogometu igra je podijeljena u dva poluvremena po 45 minuta. Kadeti igraju dva puta po 40 minuta, pioniri dva puta po 35 minuta, mlađi pioniri dva puta 30 minuta s time da sudac utakmice može produžiti utakmicu ukoliko je tijekom regularnog dijela bilo izgubljenog vremena. Igrači imaju pravo na odmor između poluvremena, koje ne smije trajati duže od 15 minuta; kratki predah za osvježenje (koji ne bi trebao trajati dulje od jedne minute) dopušten je u poluvremenu između produžetaka. Trajanje odmora na poluvremenu utakmice mora biti određeno propozicijama natjecanja, a može se promijeniti samo uz suglasnost suca. Tijekom utakmica kupova ili nokaut-faza kontinentalnih prvenstava, utakmica se može produžiti još 30 minuta (do 120 minuta), ukoliko u regularnom dijelu nemamo pobjednika. Ako ni nakon 120 minuta regularnog dijela nemamo pobjednika, sudac svira kraj, nakon čega momčadi određuju pobjednika preko jedanaesteraca. Utakmice se igraju na stadionu, čije dimenzije moraju odgovarati propisima FIFA-e.

Uzrasne (dobne) kategorije (skupine) predstavljaju natjecateljske kategorije određene starosnom dobi igrača. Prva registracija igrača u skladu s Pravilnikom o registraciji klubova i igrača HNS-a može se napraviti sa 6 godina, dakle, svaki igrač kad napuni šest godina života, može se prijaviti i registrirati za klub kao igrač. Uobičajena podjela igrača na dobne kategorije u momčadi je: početnici, mlađi pioniri, pioniri, kadeti, juniori i seniori. U nekim županijskim nogometnim savezima, početnici su podijeljeni i na nekoliko uzrasnih kategorija.



## 1.2. Relativna dob u sportu

Sudjelovanje u nekom sportu primarno predstavlja način na koji djeca održavaju zdravlje i kondiciju, kao i maksimiziranje njihovog rasta i razvoja. U mnogim sportovima sudjelovanje se organizira na temelju kronološke dobi (obično u jednogodišnjim dobnim kategorijama) s ciljem da pružaju svakom djetetu jednake šanse da uspije (Musch i Grondin, 2001). Međutim, mogu postojati značajne razlike u razvoju među sportašima u istoj generaciji. Npr. ako je u nekom sportu propisano da 1. siječnja predstavlja krajnji datum (eng. *Cut-off date*) za grupiranje mladih sportaša, dijete rođeno u siječnju može imati jednogodišnju prednost ili nedostatak uspoređujući s djetetom rođenim u prosincu iste kalendarske godine.

Razlika u dobi između djece rođene u istoj godini naziva se relativna dob - eng. *Relative age* (Barnsley, Thompson i Legault, 1992), a posljedica te razlike na izvedbu sportaša i njihovo sudjelovanje u sportu (bez obzira jesu li relativno mlađi ili stariji) naziva se efekt relativne dobi – ERD (eng. *Relative Age Effect – RAE*). Talentirani sportaši prepoznaju se od mlade dobi i ulaze u programe koji im pomažu da se razvijaju u elitne sportaše. Niz čimbenika može utjecati na prosudbu trenera o potencijalu sportaša, bilo da je riječ o fizičkim, tehničkim ili mentalnim osobinama. Velikim brojem istraživanja se utvrdilo da mjesec u kojem se sportaš rodio može imati pozitivan ili negativan učinak na njegov sportski razvoj.

Efekt relativne dobi odnosi se na ukupnu razliku u dobi između pojedinaca unutar svake dobne skupine, što može dovesti do značajnih razlika u izvedbi. Uzimajući u obzir identifikaciju i selekciju u sportu, razlike u fizičkom i kognitivnom razvoju (Bisanz, Morrison i Dunn, 1995) mogu utjecati na vjerojatnost prepoznavanja talentiranih igrača. Nakon toga, djeca odabrana za programe razvoja talenta imaju bolje kapacitete i više unutarnje (uočena sposobnost) i vanjske motivacije (uvažavanje trenera i roditelja). Ova povećana motivacija, zajedno s opaženom sposobnosti, stimulira tu djecu da vježbaju više i da kontinuirano poboljšavaju svoje vještine. Ovaj posljednji postupak dovodi do toga da rano rođena djeca imaju sve veću i trajniju prednost u sportu nad djecom koja su rođena kasnije u istoj godini (Helsen i sur., 2005).

Predloženo je nekoliko preporuka za rješavanje problema unutar relativnog doba u sportu. Jedan od prijedloga bio je zatvaranje dobne skupine rođene početkom godine (npr. od siječnja do lipnja). Drugo rješenje bilo je grupiranje sportaša prema fizičkoj klasifikaciji (visini i težini), slično onoj koja se rutinski primjenjuje u borilačkim sportovima. Te strategije mogu biti teške za integraciju u sportske sustave, jer još nisu dokazane. Realnija i manje zahtjevna rješenja su odgađanje procesa selekcija i identifikacije izvan stupnjeva puberteta i sazrijevanja (tj. dobi 15-

16 god.). Programi za identifikaciju talenata trebali bi ponovno razmotriti potrebu za ranim odabirom, intenzivnom obukom i razinama zastupljenosti u dobi mladih i djece.

Ukratko, relativni dobni učinak prisutan je u širokom rasponu sportova i baca svjetlo na nedostatak mnogih sustava identifikacije talenata. Zbog kratkoročnog pristupa uspjehu u vrhunskom sportu, treneri odabiru sportaše koji će im pobijediti u bliskoj budućnosti. To znači odabir sportaša koji su u tom trenutku fizički i emocionalno zreliji. Implikacije tog procesa dovest će do velikog broja pogrešaka u identifikaciji i selekciji nadarenih pojedinaca. Programi identifikacije talenata moraju pokušati smanjiti rizik od efekta relativne dobi kroz podizanje svijesti, praćenje stope sazrijevanja sportaša i izbjegavanje odabira talenata temeljem trenutnog stupnja zrelosti. Buduća istraživanja bi, između ostalog, trebala biti usmjerena prema povećanju saznanja o relativnom dobnom učinku u sportu općenito.

Nogometaši mlađih dobnih skupina najčešće se grupiraju po godištima, od siječnja do prosinca pojedine godine, unutar jedne ili čak dvije godine. Tako u istom rangu natjecanja nastupaju igrači iste kronološke dobi iako među njima može biti i 12 ili čak 24 mjeseci razlike. Najčešća podjela po uzrasnim kategorijama je: U-13, U-15, U-17, te U-19. Efekt relativne dobi označava značajne razlike u proporcijama nogometaša rođenih u prvoj i drugoj polovici godine, razlike u proporcijama rođenih po tromjesečjima ili pak razlike u proporcijama rođenih po mjesecima jedne kalendarske godine (Rađa, 2016). Ovaj efekt pojavljuje se u gotovo svim sportovima i zahvaća gotovo sve dobne kategorije a najviše pubertetom obilježene godine o čemu svjedoče brojna dosadašnja istraživanja.

Efekt relativne dobi u sportu, točnije selektiranje relativno starije djece kao talentiranije i svrstavanje u bolje ekipe iako već prepoznat nema naznake pada, baš naprotiv, novija istraživanja sugeriraju kako ovakav efekt postaje sve ozbiljniji kako vrijeme odmiče i kako se poboljšavaju financijske strukture u sportu te raste konkurencija i želja za što ranijim uspjehom kako trenera tako i igrača (Cobley, Schorer, Baker 2008, Helsen i sur. 2012).

## 2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

Carling, i suradnici (2009) su proveli istraživanje u kojem je sudjelovalo 160 elitnih nogometnih igrača u dobnoj kategoriji U-14. Svi igrači rođeni su u Francuskoj, a igrači su procjenjivani rijekom 11 godina. Da bi se istražila distribucija datuma rođena i efekt relativne dobi, igrači su podijeljeni u 4 skupine s obzirom na datum rođenja u selekcijskoj godini (Q1: siječanj-ožujak, Q2: travanj-lipanj, Q3: srpanj-rujan, Q4: listopad-prosinac). Promatrano je 12 varijabli uključujući antropometrijske karakteristike i fizičke performanse: visina, tjelesna masa, postotak tjelesne masti, sprint na 10 m i sprint na 40 metara, skok u dalj, maksimalna anaerobna snaga i procijenjena aerobna snaga. Rezultati su pokazali značajnu razliku u visini među kvartalima s većim vrijednostima kod igrača koji su rođeni ranije u godini. Nisu pronađene značajne razlike među kvartalima s obzirom na fizičke performanse iako postoji trend da igrači rođeni u prvim kvartalima nadilaze vršnjake u kasnijim kvartalima. Ovi rezultati sugeriraju da relativna dob igrača ne mora biti povezna sa značajnom prednosti u fizičkim performansama.

Bidaurreazaga-Letona i suradnici (2013) su na uzorku od 88 nogometaša iz nogometnih klubova u provinciji Bizkaia (Španjolska) proveli istraživanje na igračima rođenim 2001. a mjerenja su izvršena u ožujku i travnju 2011. godine (Dob igrača je iznosila  $9.75 \pm 0.30$  godina). Svi igrači trenirali su dva puta tjedno (trajanje jednog treninga od 1 do 1,5 sati) i odigrali utakmicu tijekom vikenda. Svi su igrali u istoj županijskoj ligi.

Datum rođenja sudionika podijeljen je u 4 dijela: 1. siječnja – 31. ožujka, 1. travnja – 30. lipnja, 1. srpnja – 30. rujna i 1. listopada – 31. prosinca. Kronološka dob transformirana je u decimalnu dob (u godinama) i izračunati su 75., 50. i 25. percentil. Prema tome, dobivene su 4 grupe igrača, po jedna za svaku dobnu skupinu: Q1 – igrači čija je dob bila iznad 75. percentila (bili su najstariji), Q2 – igrači čija se dob kreće između 75. i 50. percentila, Q3 – igrači u dobi između 50. i 25. percentila i Q4 – igrači s dobi ispod 25. percentila (najmlađi). Izvršena su antropometrijska mjerenja, fizički testovi (sprint, agilnost, test izdržljivosti, skok i ručna dinamometrija) i procjena statusa zrelosti. Većina igrača (65,9%) rođena je u prvoj polovici godine. Stariji su dječaci postigli veće brzine i bolje rezultate u testovima agilnosti.

Maksimalna postignuta brzina trčanja je bila slična kod svih igrača, ali stariji su igrači ukupno postigli bolje rezultate. Regresijska analiza otkrila je da je kronološka dob bila najvažnija varijabla u testu agilnosti i ukupnom rezultatu istraživanja. Dakle, zaključeno je da postoje

razlike u antropometrijskim i fizičkim performansama starijih i mlađih igrača koji su pred pubertetom, a te razlike mogu se pripisati efektu relativne dobi.

Ferreira., Fragoso i Massuça, (2014) su na ukupno 133 U-15 elitna nogometna igrača iz Portugala (s portugalske elitne nogometne akademije) proveli istraživanje (Dob  $14.3 \pm 0.6$  godina, visina  $167.8 \pm 7.8$  cm, tjelesna težina  $57.5 \pm 8.5$  kg, skeletna dob (zrelost)  $14.8 \pm 1.2$  godina). Igrači su grupirani prema datumu rođenja po kvartalima (Q1 – od siječnja do ožujka, Q2 – od travnja do lipnja, Q3 – od srpnja do rujna, Q4 – od listopada do prosinca) i semestrima (S1, S2). Nadalje, igračima je zabilježena biološka zrelost (skeletna dob), antropometrijski profil (tjelesna visina, tjelesna težina, opseg bedra, opseg lista i opseg nadlaktice) te fizičke performanse (sprint na 10 metara, sprint na 30 metara, skok u dalj i Yo-Yo test). Značajne razlike među igračima dobivene su kod varijabli: kronološka dob i skeletna dob (između kvartala Q4-Q1 i Q4-Q2 u prednost ranijih kvartala i između semestara); visina (između kvartala Q3-Q1, Q3-Q2 i Q3-Q4 i između semestara); tjelesna težina (između kvartala Q1-Q3 i između semestara), obujam bedra (S1-S2), skok u dalj (Q1-Q2) i vrijeme sprinta (Q4-Q1, Q4-Q2 i S1-S2). Rezultati pokazuju da postoji fizička prednost igrača koji su rođeni u prvom kvartalu (Q1) i prvom semestru (S1). Navedeno je očito povezano s biološkom zrelosti igrača s obzirom da igrači rođeni na početku godine imaju tendenciju ranijeg postizanja zrelosti i zbog toga su češće selektirani. Međutim, ukoliko se ne promatra utjecaj skeletne dobi, ne postoji značajna razlika u antropometrijskim karakteristikama i fizičkim performansama igrača između različitih kvartala, osim u skoku u dalj i sprintu na 10 metara.

Cobley i suradnici (2015). rade istraživanje u kojem je reprezentativni uzorak obuhvaćao 1212 igrača, kronološko dobno grupiranih (tj. U9-U18), koji predstavljaju 17 profesionalnih nogometnih klubova u Engleskoj (koji igraju u 1. i 2. ligi). Datumi rođenja igrača razvrstani su u kvartile relativne dobi od početka selekcijske godine (Q1: rujan-studeni, Q2: prosinac-veljača, Q3: ožujak-svibanj, Q4: lipanj-kolovoz). Igračima je bio izmjeren somatski razvoj i napravljena je baterija fizičkih ispitivanja kako bi se utvrdila aerobna kondicija (*Multi-stage Fitness Test – MSFT*, maksimalni vertikalni skok – MVS, sprint (10 i 20 metara) i fleksibilnost. Rezultatima je utvrđeno da je vjerojatnost odabira Q1 igrača 5,3% veća u odnosu na Q4, s posebno jakim efektom relativne dobi uočenim u U9 i U13-U16. Q1 igrači su viši i teži u odnosu na Q4 u dobnim skupinama U12 i U14. Q1 igrači su pokazali bolje anaerobne performanse (agilnost, brzina i maksimalni vertikalni skok – skok u dalj) kod mlađih dobnih skupina (U10-U14). Utjecaj relativne dobi na antropometrijske karakteristike i rezultate mjerenja je bio odsutan kod

uzrasta U16-U18. Relativno stariji igrači sveukupno nisu imali značajne fizičke prednosti u nogometu mlađih dobnih skupina, što vodi do zaključka da su relativno mlađi igrači približno jednako biološki razvijeni da bi se mogli fizički natjecati sa svojim relativno starijim suigračima. Međutim, istraživanje pokazuje da je vjerojatnost da relativno stariji igrači u selekcijskoj godini budu registrirani i da sudjeluju u razvojnim programima čak 5,3 puta veća u odnosu na odabir njihovih Q4 (relativno mlađih) vršnjaka. Navedeno pokazuje da je efekt relativne dobi uvelike prisutan u kategorijama mlađih dobnih skupina u engleskim profesionalnim klubovima nižih liga.

Bekris i suradnici (2015) analizirali su 347 grčkih amaterskih mladih nogometnih igrača. Svi su bili članovi grčkih nogometnih klubova za sezonu 2013/2014. Dob igrača kretala se u rasponu od 9 do 16 godina (prosječna dob je iznosila 12,43). Svi su bili podijeljeni u četiri različite dobne skupine (skupina 9-10, skupina 11-12, skupina 13-14, skupina 15-16). Nadalje, svaka grupa podijeljena je u osam kvartila, u rasponu od Q1 kao najstariji igrači skupine do Q8 kao najmlađi igrači skupine. Antropometrijske varijable koje su istraživači izmjerili su visina, težina, postotak tjelesne masti, indeks tjelesne mase i fleksibilnost. Varijable funkcionalnih sposobnosti i kondicije bile su ravnoteža (na desnoj nozi, lijevoj nozi i obje noge), izdržljivost donjih udova, sposobnost skakanja, brzina trčanja od 10 do 20 metara za igrače u dobi od 9-12 godina, brzina trčanja od 10 do 30 metara za igrače u dobi od 13-16 godina, agilnost, vrijeme reakcije na vizualni podražaj za lijevu i desnu nogu. Rezultatima su utvrđene značajne razlike u antropometrijskim i izvedbenim varijablama između starijih i mlađih igrača u korist starijih igrača. Najviše se to odnosilo na visinu (tri od četiri skupine: 9-10, 11-12, 13-14 pokazale su da su relativno stariji igrači znatno viši od mlađih). Što se tiče težine, također je utvrđena značajna razlika u dobnoj skupini od 11 do 12 godina. Osim toga, otkriveno je da su relativno stariji igrači u dobnim skupinama 9-10, 13-14 i 15-16 teži od mlađih. Otkrivena je i značajna razlika u postotku masti za starije igrače u dobnoj skupini 11-12 godina. Također, varijable za koje je utvrđena značajna razlika u korist starijih igrača su BMI (dobna skupina 11-12 godina), fleksibilnost (dobna skupina 9-10 godina). U kondicijskim varijablama, značajna razlika utvrđena je za brzinu trčanja na 30 metara (dobna skupina 13-14), za agilnost (dobna skupina 13-14 i 15-16) i za skokove (dobna skupina 13-14). Kod svega navedenog, rezultati su bili bolji kod relativno starijih igrača u odnosu na mlađe u istoj dobnoj skupini. Razlike u agilnosti i skokovima mogu se objasniti značajnim razlikama koje su utvrđene za težinu i visinu te njihovim utjecajem na performanse. Konačno, veće razlike u performansama pronađene su u vremenu reakcije lijevog stopala (dobna skupina 11-12, 13-14), u vremenu reakcije desnog

stopala (dobna skupina 11-12,13-14). Međutim, rezultati nisu pokazali značajna otkrića o prekomjernoj zastupljenosti relativno starijih igrača. To se vjerojatno može objasniti ne-elitnom prirodom amaterskih igrača, kao i nepostojanjem selekcijskog postupka, s obzirom da dosta istraživanja koja ukazuju na postojanje efekta relativne dobi uključuju elitne igrače.

Assis i suradnici (2015) su proveli istraživanje na 89 nogometaša Brazilskog nogometnog kluba koji je povezan s Nogometnim savezom Rio de Janeira. Igrači su pripadali dobnoj skupini ispod 14 godina u 2008., 2009. i 2010. godini. Odnosno, prikupljeni su podaci o svim igračima koji su navršili 14 godina tijekom ove tri godine, a svi su imali najmanje dvije godine iskustva u igranju nogometa te nisu bili ozlijeđeni. Igrači u ovom istraživanju igrali su na najvišoj natjecateljskoj razini u njihovoj kategoriji, predstavljajući klub na najvažnijim utakmicama na nacionalnoj razini. Datumi rođenja nogometaša organizirani su prema njihovim tromjesečjima rođenja, na temelju FIFA-inih cutoff datuma (1. siječnja i 31. prosinca). Dakle, tromjesečja organizirana su od siječnja do ožujka, od travnja do lipnja, od srpnja do rujna, od listopada do prosinca. U istraživanju su kao varijable korištene kronološka dob, visina, težina, visina u sjedećem položaju, dužina donjih udova, stupanj zrelosti, rezultati sprinta na 10 metara i 30 metara te RAST test (*eng. Running-based Anaerobic Sprint Test*). Prema distribuciji datuma rođenja, rezultati u ovom istraživanju pokazali su neravnotežu između tromjesečja, s većom zastupljenosti pojedinaca rođenih početkom selekcijske godine (posebno u drugom tromjesečju), i najmanju zastupljenost rođenih u četvrtom tromjesečju. To bi moglo navoditi na zaključak da igrači rođeni u prvom tromjesečju imaju fizičke prednosti koje bi predstavljale odlučujući faktor u selekcijskom postupku. Međutim, ni u jednom primijenjenom fizičkom testiranju u ovom istraživanju (sprint 10m, sprint 30m, RAST test) nisu postojale značajne razlike među pojedincima rođenim u različitim tromjesečjima. Također, antropometrijske karakteristike (visina, težina) testiranih igrača nisu se razlikovale među različitim tromjesečjima iako postoji očiti trend odabira igrača koji su rođeni ranije u godini. Dakle, činjenica je da igrač rođen na početku ili kraju godine ne mora imati fizičke prednosti ili nedostatke. Rezultatima je potvrđeno da su igrači koji su rođeni tijekom prvog tromjesečja biološki razvijeniji, iako se ti podaci nisu značajno odrazili na fizičke performanse. Konačno se može zaključiti da među testiranim brazilskim mladim nogometašima koji su prošli nekoliko selekcijskih postupaka, tromjesečje rođenja nije povezano s njihovim fizičkim performansama i antropometrijskim karakteristikama, čak i ako postoje razlike u biološkoj zrelosti. Bez obzira na to, postoji pristranost odabira igrača rođenih u prvim tromjesečjima.

Campos i suradnici (2018) su proveli istraživanje na uzorku koji je obuhvaćao 100 mladih nogometaša u Brazilu (Dob igrača je iznosila  $13,3 \pm 1,2$  godina; raspon od 10,2 do 15,4 godine). Igrači treniraju u dva profesionalna kluba koji se natječu na nacionalnoj razini. U vrijeme istraživanja, svi igrači su imali 3-5 redovitih treninga tjedno (svaki od oko 90-120 min), sudjelujući na službenoj utakmici vikendom, uobičajeno subotom. Vratari su bili isključeni iz analize. Procjene su provedene tijekom predsezonske faze, sva ispitivanja su napravljena u isto doba dana (14:00 – 16:00). Da bi se ispitala distribucija datuma rođenja, svi igrači su kategorizirani u četiri kvartala rođenja (BQ) i dva semestra (S) prema mjesecu njihova rođenja (BQ1: siječanj – ožujak, BQ2: travanj – lipanj, BQ3: srpanj – rujanj, BQ4: listopad – prosinac i S1: siječanj – lipanj, S2: srpanj – prosinac). Nad igračima su izvršena sva antropometrijska mjerenja (visina, težina, postotak tjelesne masti, visina u sjedećem položaju, dužina nogu) i test aerobnih performansi (Carminatti Test). Sveukupno, više igrača rođeno je u BQ1 (38%) i S1 (75%). Igrači u BQ4 koji sazrijevaju ranije, bili su biološki stariji od svojih vršnjaka u BQ1. Igrači iz BQ3 i S2 imali su bolje rezultate na Carminatti testu i veću izmjerenu maksimalnu brzinu u odnosu na BQ2 i S1. Međutim, igrači različitih razvijenosti kostura nisu imali različite rezultate u aerobnim izvedbama. Istraživanjem se može zaključiti postoji utjecaj relativne dobi te da treneri i skauti sustavno zadržavaju prosječno i rano razvijene igrače rođene u S1 i isključuju igrače kasnog sazrijevanja rođenih u BQ4. Međutim, aerobni učinak uvelike ovisi o relativnoj dobi, ali neovisan je o sazrijevanju skeleta tijekom puberteta.

Currie (2018) je proveo istraživanje na podacima koji su prikupljeni od 93 mlada nogometna igrača ( $13 \pm 1,9$  godina,  $158,1 \pm 15,7$  cm,  $48,7 \pm 15,1$  kg) koji su registrirani na elitnoj škotskoj nogometnoj akademiji tijekom sezone 2014/2015. Sudionici su grupirani po svojoj kronološkoj dobi u šest ekipa (U-11, U-12, U-13, U-14, U-15 i U-17). Unutar svake dobne kategorije igrači su grupirani prema njihovim kvartilima rođena i stupnju zrelosti (razvijenosti). (Q1) obuhvaćao je razdoblje od siječnja do ožujka, (Q2) od travnja do lipnja, (Q3) od srpnja do rujna, a (Q4) od listopada do prosinca. Igračima je izmjerena tjelesna visina, sjedeća visina, tjelesna težina. Uz pomoć toga je izračunata dob maksimalnog rasta u visinu (*eng. Peak height velocity, PHV*). PHV predstavlja ključnu referentnu točku biološke zrelosti jer kad se postigne, pretpostavlja se da je postignuta biološka zrelost. Snaga donjeg dijela tijela je testirana pomoću skoka iz čučnja s pripremom (*eng. Counter movement jump – CMJ*). Također, korišten je modificirani 505 test agilnosti da bi se testirala sposobnost igrača za brzu promjenu smjera (test skraćen s 15 metara na 10 metara kako bio prilagođeniji kretanjima u nogometnoj igri). Brzina je testirana trčanjem sprinta na 10 i 20 metara, a posljednje je proveden Yo-Yo intervalni test

oporavka (eng. *Yo-Yo Intermittent Recovery Test*). Analizom je uočeno nejednaka raspoređenost datuma rođenja unutar dobnih skupina, s većim udjelom igrača rođenih u Q1 (siječanj-ožujak) u odnosu na Q4 (listopad-prosinac), za svaku dobnu skupinu. 58,5% ukupnog broja igrača akademije rođeno je u Q1 u odnosu na gotovo četvrtinu rođenih u Q2. Međutim, u U-13 i U-14 ima više Q4 nego Q3, što ne odgovara distribuciji koja potvrđuje efekt relativne dobi. Igrači rođeni u Q1 su viši i teži u U-15 i U-17. Mala razlika je zabilježena u visini i težini između kvartala u mlađim dobnim skupinama, s iznimkom od Q3 u U-12. Rezultati CMJ testiranja nisu pokazali specifične trendove osim toga da igrači u posljednjim kvartalima u U-14 i U-17 imaju bolje rezultate od svojih vršnjaka. Rezultati mjerenja sprinta na 10 i 20 metara pokazuju da igrači rođeni u Q4 u U-11 i U-13 imaju lošije rezultate u odnosu na relativno starije vršnjake. Rezultati 505 testa agilnosti potvrđuju rezultate sprinta na 10 i 20 metara. Uočeno je da su igrači rođeni u Q1 prešli veću udaljenost u Yo-Yo testu u dobnim skupinama U-11, U-12, U-13 i U-15. Igrači rođeni u Q1 su i više fizički razvijeni u U-11, U-14, U-15 i U-17 te su u navedenim skupinama Q1 igrači bliže postizanju PHV-a u odnosu na vršnjake. Istraživanjem je potvrđena prisutnost efekta relativne dobi kod igrača na škotskoj akademiji. Efekt relativne dobi je potvrđen u svim dobnim skupinama, pokazujući da je, čak i kod igrača starih 10 i 11 godina koji su rođeni kasnije u godini, vjerojatnost selekcije manja od vršnjaka koji su rođeni ranije u istoj godini. Međutim, nije pronađena toliko značajna razlika u rezultatima skokova, sprinta na 10 i 20 metara i 505 testa agilnosti između kvartala u svim dobnim skupinama što dovodi do zaključka da relativno stariji igrači nemaju uvijek bolje performanse od relativno mlađih vršnjaka, iako su oni češće selektirani.

Coelho-e-Silva i suradnici (2019) su proveli istraživanje na uzorku od 197 nogometnih igrača (dob igrača je iznosila  $14,1 \pm 0,6$  godina; visina je iznosila  $168,6 \pm 6,6$  cm, tjelesna težina je iznosila  $59,5 \pm 8,4$  kg. Kriteriji su bili sljedeći: mjerenje je izvršeno u posljednjem mjesecu u godini, svi igrači su se nalazili u U-15 dobnoj skupini i sudjelovali na utakmicama na nacionalnoj razini u Portugalu. Nad svim igračima su izvršena antropometrijska mjerenja (visina, težina, visina u sjedećem položaju), izmjeren je stupanj biološke zrelosti te je izvršen RSA test (ili Bangsbo Sprint Test - sposobnost uzastopnih sprintova). RSA testiranje izvršeno je u istom radnom danu u isto vrijeme (16:00-19:00), pod sličnim uvjetima kao što su na otvorenom terenu. Svi sudionici su kategorizirani u četiri kvartala prema mjesecu njihova rođenja: BQ1 (siječanj-ožujak), BQ2 (travanj-lipanj), BQ3 (srpanj-rujan), BQ4 (listopad-prosinac). Kronološka dob predstavlja raspon između datuma rođenja i dana kada je izvršeno testiranje. Rezultati su pokazali da su igrači u BQ2 bili viši od igrača u BQ3 i BQ4. Igrači iz



BQ2 su također bili značajno brži od igrača u BQ4 u RSA mjerenju (najbolji sprint, prosječno vrijeme, ukupno vrijeme i idealno vrijeme). Igrači u BQ1 su imali manje razlika u RSA rezultatima u odnosu na BQ4. Igrači prosječnog razvoja pokazali su manje razlika u RSA rezultatima u odnosu na rano i kasno razvijene igrače. Zaključno, relativno stariji i istovremeno napredniji u smislu biološke razvijenosti imaju značajnu prednost u karakteristikama koje su povezane s nogometnim performansama. Dakle, dokazi o efektu relativne dobi bili su očiti u uzroku portugalskih nogometaša U-15, i znatno veći za igrače rođene u prvoj polovici godine (BQ1 i BQ2). Rezultati su istaknuli interakciju efekta relativne dobi sa predviđenim statusom zrelosti.

Erikstad i suradnici (2019) su proveli istraživanje na 753 nogometna igrača iz 16 (od 18) nogometnih regija u Norveškoj. Igrači su rođeni 2001. godine (U-14) i 2002. godine (U-13) i smatraju se najtalentiranijim igračima u Norveškoj u svojoj dobnoj skupini. Sudionici su grupirani u skupine (kvartale) s obzirom na mjesec rođenja te isto tako u semestre. Istraživanje efekta relativne dobi je bilo malo drukčije nego uobičajeno, cilj istraživanja je bio istražiti percepcije trenera i igrača o specifičnim nogometnim vještinama uspoređujući igrače rođene u prvoj polovici godine u odnosu na igrače rođene u drugoj polovici godine. Također su prikupljeni podaci o njihovim visinama i težinama. Metoda istraživanja je bila anketni upitnik u kojem su igrači trebali dati subjektivnu procjenu osobnih vještina te su te iste procjene dane od trenera za svakog igrača. Upitnik se sastojao od 7 dijelova: Brzina, snaga/izdržljivost, mišićna snaga, tehničke vještine, taktičke vještine, mentalne vještine te ukupna ocjena nogometaša. Ocjene za svaki dio su se kretale od 1 do 10 gdje 1 predstavlja najgoru ocjenu igrača, a 10 najbolju. Rezultati procjena su pokazali da igrači koji su rođeni ranije smatraju sebe snažnijima i bržima u odnosu na igrače rođene kasnije u godini koji imaju lošije mišljenje o sebi. Međutim, ni igrači ni treneri nisu ocijenili ranije rođene igrače kao taktički ili tehnički bolje, ni mentalno bolje od igrača rođenih kasnije u godini. Zaključak ovog istraživanja je da bi treneri trebali biti svjesni razlika u relativnoj dobi i spriječiti da kasnije rođeni igrači moraju nadoknađivati fizičke nedostatke da bi bili selektirani.

### **3. CILJ ISTRAŽIVANJA**

Cilj ovog istraživanja bio je ustanoviti razlike u antropološkom statusu, motoričkim sposobnostima i testovima za procjenu nogometne tehnike kod mladih nogometaša različite relativne dobi.

#### **4. ISTRAŽIVAČKE HIPOTEZE**

**H1:** Postoji statistički značajna razlika u antropometrijskim karakteristikama u kategorijama U-15 i U17.

**H2:** Postoji statistički značajna razlika u motoričkim sposobnostima i efektu relativne dobi u nogometu u kategorijama U-15 i U-17.

**H3:** Postoji statistički značajna razlika u testovima za procjenu nogometne tehnike u kategorijama U-15 i U-17.

## **5. METODE RADA**

### **5.1. Uzorak ispitanika**

Uzorak ispitanika sastojao se od 81 mladog nogometaša iz više različitih klubova Republike Hrvatske. Klubovi u kojima su provedena istraživanja su: HNK Hajduk Split, RNK Split, NK Solin, NK Posedarje, NK Podgradina, NK Abeceda, NK Donat, NK Poličnik, NK Frankopan i HNK Cibalia.

### **5.2. Uzorak varijabli**

Ispitanici su testirani baterijom od 11 testova, koji su korištene za procjenu antropometrijskog i motoričko-funkcionalnog statusa mladih nogometaša, te varijablama koje opisuju kronološku i trenažnu dob ispitanika. Varijable koje su mjerene podijeljene su u 3 skupine:

1. Antropometrijske karakteristike
2. Motoričke sposobnosti
3. Varijable za procjenu tehnike s loptom

#### **5.2.1. Antropometrijske karakteristike**

Što se tiče antropometrijskih osobina mjerene su 2 značajke: visina i tjelesna težina. Za mjerenje morfoloških značajki koriste se sljedeći instrumenti:

- vaga

- centimetarska traka

*Vaga* je mjerni instrument koji se koristi za mjerenje tjelesne mase. U ovom slučaju koristila se digitalna vaga sa točnošću od 0.01 kg.

*Centimetarska traka* je mjerni instrument pomoću kojeg se u ovom slučaju mjerila visina, tako što se centimetarska traka stavila na ravnu površinu i očitavala se vrijednosti svakog ispitanika.

#### ***Tjelesna masa***

Tjelesna masa je jedan od načina procjene uhranjenosti, u ovoj situaciji tjelesnu masa je mjerena digitalnom vagom. Prije samog početka mjerenja vagu se postavlja na ravnu površinu u nultom položaju. Ispitanik dolazi na vagu bez obuće, staje uspravno i mirno na vagu, a mjeritelj očitava i bilježi rezultat.

### ***Tjelesna visina***

Tjelesna visina mjerena je centimetarskom trakom, na način da je centimetarska traka postavljena na ravnu površinu, u ovom slučaju na zid. Igrač dolazi do centimetarske trake, stojeći na ravnoj površini, leđima prislonjen na centimetarsku traku, težina jednako raspoređena na obje noge, ramena su opuštena, pete spuštene, glave je postavljena u horizontalnom položaju. Mjeritelj se nalazi sa strane ispitanika, uzima ravnalo i spušta na tjeme glave, očitava i zapisuje rezultat ispitanika na centimetarskoj traci.

## **5.2.2. Motoričke sposobnosti**

Provedeno je mjerenje na 4 motoričke sposobnosti. Svaka motorička sposobnost ima tri mjerenja i za konačni rezultat uzima se prosječna vrijednost ta tri testiranja pojedine motoričke sposobnosti.

### ***Skok u dalj iz mjesta***

Test se izvodi tako da je centimetarska traka postavljena na čvrstu i ravnu podlogu, na kojoj je označena startna linija. Ispitanik staje sa obje noge iza startne linije, istovremeno se odražava sa obje noge i pokušava skočiti naprijed što dalje; doskače na obje noge, i ostaje u tom položaju dok mjeritelj ne očita rezultat. Za rezultat se uzima doskok noge koja ima lošiji rezultat. Postupak se ponavlja tri puta.

### ***Bacanje medicinke***

Metarsku vrpca je postavljena na čvrstu podlogu, na kojoj je označena startna linija. Ispitanik uzima medicinku u ruke, postavlja ju na prsa, i staje iza startne linije. Ispitanik izbacuje loptu na način da ide u blagi čučanj, ispravlja se prema gore, kad dođe do uspravnog položaja, rukama izbacuje loptu s prsa, tako da je u ovu kretnju uključena cjelokupna snaga tijela. Prilikom izbacivanja medicinke nije dozvoljeno skočiti. Mjeritelj očitava rezultat na metarskoj vrpici. Isti postupak se ponavlja tri puta.

### ***Sprint 5m, 20m***

Test se izvodi na ravnoj podlozi, prirodnoj travi. Ispitanik stoji u položaju srednjeg starta iza linije starta te kreće na znak mjeritelja i ima za zadatak maksimalno brzo pretrčati udaljenost od 20m. Rezultat se računa pomoću 6 fotoćelija, prve dvije fotoćelije su postavljene nasuprot jedna drugoj na nekih 0,5-1m od startne linije, druge dvije ćelije postavljene su na 5 metara i zadnje dvije na udaljenosti od 20 metara. Ispitanik kreće sa startne linije, kada prođe kroz prve dvije ćelije počinje se brojiti vrijeme, nakon prolaska kroz druge dvije ćelije je zabilježeno vrijeme na udaljenosti od 5 m i na kraju kod prolaska kroz zadnje ćelije vrijeme na 20 metara. Mjeritelj u ruci ima daljinski upravljač koji očitava vrijeme prolaska ispitanika kroz ćelije, bilježen na 5 i 20 m.



**Slika 1.** Sprint 20m (preuzeto s <https://speedandstrengthtraining.com/2018/01/29/why-you-need-to-test/>)

### ***Slalom test***

Ispitanik kreće iza startne linije. Ispred njega se nalazi 6 oznaka. Zadatak je kroz slalom proći sve oznake, zatim dolaskom do zadnje oznake napraviti okret oko oznake za 180° i ponovno se kroz slalom vratiti do oznake na kojoj je test započeo. Mjeritelj bilježi vrijeme nakon što ispitanik prođe liniju na kojoj je započeo test (startna linija).

### **5.2.3. Testovi za procjenu tehnike s loptom**

#### ***20m lopta***

Test se izvodi na prirodnoj travi. Ispitanik stoji u položaju visokog starta iza linije starta s loptom u nogama, te kreće na znak mjeritelja i ima za zadatak maksimalno brzo pretrčati udaljenost od 20m kontrolirajući loptu pri tome. Rezultat se računa pomoću 4 fotoćelije, prve dvije fotoćelije koje se nalaze nekih pola metra do metar od startne linije započinju s brojanjem vremena, i zadnje dvije fotoćelije koje se nalaze na udaljenosti 20m od prve dvije, prekidaju brojanje vremena. Mjeritelj u ruci ima daljinski upravljač koji očitava vrijeme prolaska ispitanika kroz cilj i zapisuje rezultat.

#### ***Slalom s loptom***

Ispitanik kreće iza startne linije. Ispred njega se nalazi 6 oznaka isto kako i u prethodnom testu slalom. U ovom slučaju ispitanik ima za cilj proći sve oznake, na zadnjoj se okrenuti za 180°, i ponovno kroz slalom vratiti do startne line kontrolirajući pri tome loptu u nogama.



**Slika 2.** Slalom test s loptom ( preuzeto s <https://www.sportitaliasrl.it/paletto-per-slalom-colorato-con-puntale/pid/1550>)

### **5.3. Opis eksperimentalnog postupka**

Sam eksperimentalni postupak je proveden tijekom četiri dana u četiri različita kluba. Za izvođenje testova sve što je bilo potrebno na terenu je pripremljeno prije treninga. U svlačionici su se, uz pripremu za nadolazeći trening, popisali osobni podaci djece.

Nakon osobnih podataka izmjerene su antropometrijske karakteristike svakog ispitanika (visina i težina). Testiranje se nastavilo na terenu, gdje se prvih desetak minuta odvojilo na zagrijavanje i pripremu ispitanika na daljnja testiranja. Uslijedio je prvi test, skok u dalj s mjesta, zatim bacanje medicine, slalom test te trčanje na relacijama od 5 i 20 metara. Zadnji na redu su bili testovi s loptom koji su uključivali trčanje na 20 metara s loptom i slalom test s loptom.



Testiranje se provodilo na prirodnoj travi u sunčanim uvjetima, a ispitanici su imali adekvatan odmor između svakog testa. Antropometrijske karakteristike su se mjerile dva, a motoričke tri puta. Nakon što su svi ispitanici testirani, rezultati su unijeti u matricu podataka, a zatim, je uslijedila daljnja obrada i interpretacija podataka.

#### **5.4. Metode obrade podataka**

Očekivane frekvencije dobile su se dijeljenjem ukupnog broja frekvencija s brojem mjeseci i kvartala. Izračunata je deskriptivna statistika a za utvrđivanje promatranih frekvencija u odnosu na očekivane frekvencije korištena je neparametrijska Hi-kvadrat statistička analiza. Microsoft Excel je korišten za grafički prikaz dobivenih rezultata.

## 6. REZULTATI I RASPRAVA

**Tablica 1.** Distribucija datuma rođenja po kvartalima, razlike između promatranih grupa

<b>N=81</b>	<b>1.kvartal N (%)</b>	<b>2.kvartal N (%)</b>	<b>3.kvartal N (%)</b>	<b>4.kvartal N (%)</b>	<b>Chi square test</b>
	24 (29,63)	16 (19,75)	23 (28,40)	18 (22,22)	$\chi^2=2,20$

**LEGENDA:** N – broj ispitanika, N(%) - postotak broja ispitanika, kvartal – kvartal kalendarske godine u kojem je ispitanik rođen (1.kvartal od 1. siječnja – 31. ožujka, 2.kvartal od 1. travnja – 30. lipnja, 3.kvartal od 1. srpnja – 30. rujna, 4. kvartal od 1. listopada – 31. prosinca), Chi square test – razlika između očekivanih i prognoziranih rezultata

U tablici 1. prikazani su rezultati broja ispitanika podijeljenih u kvartale kalendarske godine. U tablici je vidljivo da od ukupnog broja ispitanika (N) 81 u prvom kvartalu godine rođeno 24 ispitanika što je vrijednost od 29,63% od ukupne vrijednosti, u drugom kvartalu rođeno je 16 ispitanika što čini vrijednost od 19,75% od ukupne vrijednosti, u trećem kvartalu je rođeno 23 ispitanika što je 28,40% od ukupne vrijednosti i u četvrtom kvartalu je rođeno 18 ispitanika što je vrijednost od 22,22%. Najmanje ispitanika ima u 2. kvartalu koji obuhvaća ispitanike rođene u periodu od 4.-7. mjeseca kalendarske godine. Rezultat hi kvadrat testa  $\chi^2=2,20$  pokazuje da nema velikog odstupanja od očekivanih i dobivenih rezultata. Prema ovim podacima može se zaključiti da su ispitanici dobro distribuirani te su pogodni za istraživanje.

**Tablica 2.** Deskriptivna statistika svih ispitanika

Variable	Deskriptivna statistika (zajednička matrica)				
	Valid N	Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.
<b>Godina</b>	81	14,69	11,70	16,90	1,50
<b>Trenažna dob</b>	81	7,07	1,00	11,00	2,16
<b>ATV-uk</b>	81	170,94	138,80	187,50	10,25
<b>ATM-uk</b>	81	58,43	39,70	81,20	10,04
<b>ITM</b>	81	19,89	14,99	25,90	2,21
<b>MSD-uk</b>	81	199,91	120,00	257,00	33,45
<b>MBM-uk</b>	81	748,54	412,00	1163,00	217,73
<b>T5m-uk</b>	81	1,04	0,80	1,30	0,11
<b>T20m-uk</b>	81	3,28	2,73	4,20	0,33
<b>SLAL-uk</b>	81	7,65	6,47	9,70	0,66
<b>T20m L-uk</b>	81	3,51	2,90	4,70	0,41
<b>Slal L-UK</b>	81	11,33	9,30	17,00	1,45

**LEGENDA:** Valid N – broj ispitanika, Mean – aritmetička sredina, Minimum – minimalni rezultat, Maximum – maksimalni rezultat, StdDev – standardna devijacija, ATV – tjelesna visina, ATM – tjelesna masa, ITM – indeks tjelesne mase, MSD – skok u dalj iz mjesta, MBM – bacanje medicinke, T5m – brzina na 5 metara, T20m – brzina na 20 metara, SLAL – slalom test, T20m L – brzina 20 metra s loptom, Slal L – slalom test s loptom

U tablici 2. prikazani su rezultati deskriptivne statistike svih testiranih ispitanika koje su činili mladi nogometaši početnici iz različitih amaterskih nogometnih klubova iz cijele Hrvatske. Vidljivo su razlike u tjelesnoj visini koje variraju od 138,80 do 187,50 uz prosječnu visinu koja je  $170,94 \pm 10,25$  cm, tjelesnu masu koja varira od 39,70 do 81,20 što čini prosjek od  $58,43 \pm 10,04$ . Prosječna dob cjelokupnog uzorka je  $14,69 \pm 1,50$ . Na temelju rezultata može se vidjeti da postoje veće razlike između ispitanika, ne samo u tjelesnoj visini i masi već i u drugim varijablama. Između svih promatranih ispitanika mogu se uočiti deceleranti i akceleranti, deceleranti su ispod prosjeka svojih vršnjaka i pretpostavka je da će njihovi rezultati biti lošiji, dok su akceleranti iznad prosjeka svojih vršnjaka i njihovi rezultati bi trebali biti bolji.

Prethodno navedeni rezultati visine na cjelokupnom uzorku uglavnom su slični s rezultatima *Ferreira, Fragoso, Massuça, (2014)* koji su proveli istraživanje na ukupno 133 U-15 elitna nogometna igrača iz Portugala (s portugalske elitne nogometne akademije. Njihova dob je bila  $14.3 \pm 0.6$  godina, visina  $167.8 \pm 7.8$  cm, tjelesna težina  $57.5 \pm 8.5$  kg. Dolazi se do zaključka da u provedenom istraživanju, kao i kod *Ferreira, J., Fragoso, I. i Massuça, L. (2014)* je jako sličan uzorak ispitanika.

**Tablica 3.** Prikaz deskriptivne statistike ispitanika rođenih u 1. kvartalu kalendarske godine

Deskriptivna statistika 1. kvartala					
Variable	Valid N	Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.
<b>Godina</b>	24	15,58	13,50	16,90	1,50
<b>Trenažna dob</b>	24	7,54	2,00	11,00	2,43
<b>ATV-uk</b>	24	171,00	141,40	187,40	10,93
<b>ATM-uk</b>	24	59,68	41,00	81,20	11,25
<b>ITM</b>	24	20,27	16,71	25,90	2,50
<b>MSD-uk</b>	24	206,88	147,00	255,00	30,09
<b>MBM-uk</b>	24	811,21	453,00	1120,00	215,81
<b>T5m-uk</b>	24	1,02	0,80	1,20	0,10
<b>T20m-uk</b>	24	3,19	2,73	3,80	0,27
<b>SLAL-uk</b>	24	7,46	6,47	8,60	0,50
<b>T20m L-uk</b>	24	3,38	2,90	4,10	0,32
<b>Slal L-UK</b>	24	11,20	9,30	17,00	1,91

**LEGENDA:** Valid N – broj ispitanika, Mean – aritmetička sredina, Minimum – minimalni rezultat, Maximum – maksimalni rezultat, StdDev – standardna devijacija, ATV – tjelesna visina, ATM – tjelesna masa, ITM – indeks tjelesne mase, MSD – skok u dalj iz mjesta, MBM – bacanje medicinke, T5m – brzina na 5 metara, T20m – brzina na 20 metara, SLAL – slalom test, T20m L – brzina 20 metra s loptom, Slal L – slalom test s loptom

U tablici 3 su prikazani rezultati deskriptivne statistike ispitanika rođenih u prvom kvartalu kalendarske godine. Tako najviši ispitanik iz prvog kvartala ima 187,40 cm, najteži ima 81,20 kg dok je prosjek grupe  $59,68 \pm 11,25$  kg. Grupa ispitanika koji su rođeni u prvom kvartalu u prosjeku skaču u dalj  $206,88 \pm 30,09$ cm dok je najbolji zabilježeni rezultat u skoku u dalj u ovoj grupi 255,00 cm. U testu brzine trčanja na 20m s loptom prosjek grupe je  $3,38 \pm$

0,32 sekunde, dok je najbrži ispitanik ovaj test prošao za 2,90 sekundi. Može se vidjeti kako je veliki raspon između minimalnih 453,00 cm i maksimalnih 1120,00 cm kod testa bacanja medicinke što je normalno s obzirom na dobnu razliku ispitanika koja kod najmlađeg ispitanika iznosi 13,5 godina a kod najstarijeg 16.9 godina.

Rezultate ovog istraživanja se mogu povezati sa istraživanjem od *Currie (2018)* koji je došao do zaključka da igrači rođeni u Q1 su i više fizički razvijeni u U-11, U-14, U-15 i U-17 te su u navedenim skupinama Q1 igrači bliže postizanju PHV-a u odnosu na vršnjake. Istraživanjem je potvrđena prisutnost efekta relativne dobi kod igrača na škotskoj akademiji. Efekt relativne dobi je potvrđen u svim dobnim skupinama, pokazujući da je, čak i kod igrača starih 10 i 11 godina koji su rođeni kasnije u godini, vjerojatnost selekcije manja od vršnjaka koji su rođeni ranije u istoj godini.

**Tablica 4.** Prikaz deskriptivne statistike ispitanika rođenih u 2. kvartalu kalendarske godine

Variable	Deskriptivna statistika 2. kvartala				
	Valid N	Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.
<b>Godina</b>	16	14,71	13,20	16,90	1,28
<b>Trenažna dob</b>	16	7,38	4,00	10,00	1,96
<b>ATV-uk</b>	16	172,93	159,10	184,00	6,52
<b>ATM-uk</b>	16	60,31	45,40	76,30	8,44
<b>ITM</b>	16	20,11	16,39	23,50	2,11
<b>MSD-uk</b>	16	207,00	153,00	257,00	27,29
<b>MBM-uk</b>	16	791,94	472,00	1121,00	204,57
<b>T5m-uk</b>	16	1,02	0,84	1,20	0,10
<b>T20m-uk</b>	16	3,22	2,88	3,60	0,25
<b>SLAL-uk</b>	16	7,52	6,64	9,30	0,64
<b>T20m L-uk</b>	16	3,44	3,07	4,10	0,33
<b>Slal L-UK</b>	16	11,01	9,98	13,10	0,72

**LEGENDA:** Valid N – broj ispitanika, Mean – aritmetička sredina, Minimum – minimalni rezultat, Maximum – maksimalni rezultat, StdDev – standardna devijacija, ATV – tjelesna visina, ATM – tjelesna masa, ITM – indeks tjelesne mase, MSD – skok u dalj iz mjesta, MBM – bacanje medicinke, T5m – brzina na 5 metara, T20m – brzina na 20 metara, SLAL – slalom test, T20m L – brzina 20 metra s loptom, Slal L – slalom test s loptom

U tablici 4. Vidljivi su rezultati deskriptivne statistike kod ispitanika koji su rođeni u drugom kvartalu godine. Može se primijetiti da je u ovoj grupi broj ispitanika najmanji (16). U ovom kvartalu postoji razlika u tjelesnoj visini kod ispitanika gdje je minimalni rezultat 159,10

cm dok je maksimalni 184,00 cm, minimalna tjelesna masa iznosi 45,40 kg a maksimalna iznosi 76,30 kg. Prosječna tjelesna visina iznosi 172,93 cm što je slično rezultatima u prvom kvartalu koji iznose 171,00, i tjelesna masa koja je u prosjeku 60,31 kg a prosječna masa u prvom kvartalu iznosi 59,68 kg. Na temelju dobivenih rezultata dolazi se do zaključka kako nema nekih velikih odstupanja od središnje vrijednosti visine kao u prvom kvartalu, prema tome vidljivo je da u ovom kvartalu nema akceleranata.

**Tablica 5.** Prikaz deskriptivne statistike ispitanika rođenih u 3. kvartalu kalendarske godine

Variable	Deskriptivna statistika 3. kvartala				
	Valid N	Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.
<b>Godina</b>	23	14,39	12,90	16,8	1,28
<b>Trenažna dob</b>	23	6,91	1,00	10,0	2,11
<b>ATV-uk</b>	23	171,23	150,00	184,9	9,17
<b>ATM-uk</b>	23	58,49	40,70	76,3	9,53
<b>ITM</b>	23	19,84	17,24	24,4	2,08
<b>MSD-uk</b>	23	200,70	120,00	245,0	32,08
<b>MBM-uk</b>	23	730,91	422,00	1163,0	194,84
<b>T5m-uk</b>	23	1,04	0,89	1,3	0,12
<b>T20m-uk</b>	23	3,29	2,89	4,2	0,34
<b>SLAL-uk</b>	23	7,63	6,90	9,0	0,57
<b>T20m L-uk</b>	23	3,50	2,90	4,5	0,43
<b>Slal L-UK</b>	23	11,29	10,05	14,2	1,03

**LEGENDA:** Valid N – broj ispitanika, Mean – aritmetička sredina, Minimum – minimalni rezultat, Maximum – maksimalni rezultat, StdDev – standardna devijacija, ATV – tjelesna visina, ATM – tjelesna masa, ITM – indeks tjelesne mase, MSD – skok u dalj iz mjesta, MBM – bacanje medicinke, T5m – brzina na 5 metara, T20m – brzina na 20 metara, SLAL – slalom test, T20m L – brzina 20 metra s loptom, Slal L – slalom test s loptom

U tablici 5 prikazani su rezultati deskriptivne statistike za grupu ispitanika rođenih u trećem kvartalu kalendarske godine. Tako je prosjek trenažne dobi ove grupe 6,91 god uz standardnu devijaciju 2,11. Prosječna tjelesna visina ove grupe iznosi  $171,23 \pm 9,17$  cm a prosječni rezultat tjelesne mase jest  $58,49 \pm 9,53$  kg. Ispitanik s najmanjim rezultatom u skoku u dalj u ovoj grupi skočio je 120,00 cm dok je ispitanik s najboljim rezultatom ove grupe u dalj skočio 245,00 cm. U testu brzine na 20m prosjek grupe je  $3,29 \pm 0,34$  sekundi a najbolji rezultat u ovoj varijabli je postigao ispitanik koji je udaljenost od 20m pretrčao za 2,89 sekundu.

**Tablica 6.** Prikaz deskriptivne statistike ispitanika rođenih u 4. kvartalu kalendarske godine

Variable	Deskriptivna statistika 4. kvartala				
	Valid N	Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.
<b>Godina</b>	18	13,86	11,70	16,5	1,42
<b>Trenažna dob</b>	18	6,39	4,00	9,0	1,94
<b>ATV-uk</b>	18	168,69	138,80	187,5	13,32
<b>ATM-uk</b>	18	55,04	39,70	75,8	10,27
<b>ITM</b>	18	19,25	14,99	22,4	2,07
<b>MSD-uk</b>	18	183,33	120,00	250,0	40,55
<b>MBM-uk</b>	18	648,94	412,00	1163,0	236,16
<b>T5m-uk</b>	18	1,09	0,89	1,3	0,13
<b>T20m-uk</b>	18	3,45	2,91	4,2	0,40
<b>SLAL-uk</b>	18	8,04	6,88	9,7	0,85
<b>T20m L-uk</b>	18	3,77	3,04	4,7	0,47
<b>Slal L-UK</b>	18	11,85	9,77	15,7	1,64

**LEGENDA:** Valid N – broj ispitanika, Mean – aritmetička sredina, Minimum – minimalni rezultat, Maximum – maksimalni rezultat, StdDev – standardna devijacija, ATV – tjelesna visina, ATM – tjelesna masa, ITM – indeks tjelesne mase, MSD – skok u dalj iz mjesta, MBM – bacanje medicinke, T5m – brzina na 5 metara, T20m – brzina na 20 metara, SLAL – slalom test, T20m L – brzina 20 metra s loptom, Slal L – slalom test s loptom

Pregledom tablice 6 vidljivi su rezultati ispitanika rođenih u četvrtom kvartalu kalendarske godine. Ispitanici u ovoj grupi prosječno su visoki  $168,69 \pm 13,32$  cm dok je najniži ispitanik u ovoj grupi visok 138,00 cm. Također ispitanik s najmanjim rezultatom u varijabli tjelesne mase ima 39,70kg dok ispitanik s najvećim rezultatom u istoj varijabli ima 75,80kg. Ova grupa ispitanika je test slalom u prosjeku istrčala za  $8,04 \pm 0,85$  sekundi. Najbolji rezultat u varijabli slaloma ima ispitanik s rezultatom 6,88 sekundi.

U istraživanju *Coelho-e-Silva i sur. (2019)*. na uzorku koji je uključivao 197 nogometnih igrača (dob igrača je iznosila  $14,1 \pm 0,6$  godina; visina je iznosila  $168,6 \pm 6,6$  cm, tjelesna težina je iznosila  $59,5 \pm 8,4$  kg) izvršena su antropometrijska mjerenja, izmjeren je stupanj biološke zrelosti te je izvršen RSA test (ili Bangsbo Sprint Test - sposobnost uzastopnih sprintova). Relativno stariji i istovremeno napredniji u smislu biološke razvijenosti imaju značajnu prednost u karakteristikama koje su povezane s nogometnim performansama. Dakle, dokazi o efektu relativne dobi bili su očiti u uzroku portugalskih nogometaša U-15, i znatno veći za igrače rođene u prvoj polovici godine (BQ1 i BQ2). Rezultati su istaknuli interakciju efekta relativne dobi sa predviđenim statusom zrelosti. Isto tako i u ovom istraživanju, igrači koji su rođeni u četvrtom kvartalu su imali značajno lošije rezultate u varijablama brzina 20 metara s loptom i slalom s loptom od ispitanika prvog kvartala.

Ako usporedimo rezultate iz tablica 3, 4, 5 i 6 vidljivo je da su ispitanici rođeni u prva dva kvartala kalendarske godine u prosjeku viši i teži u odnosu na ispitanike rođene u preostalim kvartalima kalendarske godine. Prosjek godina u prvom kvartalu iznosi  $15,58 \pm 1,50$  dok kod četvrtog kvartala tek  $13,86 \pm 1,42$ . Najbolji rezultat u varijabli skoka u dalj s mjesta ima ispitanik iz druge grupe (257cm), najbolji prosječni rezultat u varijabli trčanje na 20 metara (3,19 sekundi) te u slalomu (7,63 sekundi) izmjeren je kod prvog kvartala. Ista stvar može se primijetiti i kod testa bacanje medicinke gdje ispitanici iz prvog kvartala imaju prosječni rezultat (811,21 cm) dok ispitanici iz četvrtog kvartala imaju tek (648,94 cm). Međutim, kad dođemo do testova za procjenu nogometne tehnike, odnosno sprint na 20 metara i slalom s loptom, rezultati u ovim varijablama po grupama se razlikuju od varijabli antropometrijskog statusa i motoričkih sposobnosti. Iako rezultati grupe pokazuju da prva dva kvartala dominiraju i u ovim varijablama, najbolji prosječni rezultat u varijabli T20m L (3,38 sekundi) pripada prvom kvartalu a test Slal L (11,01 sekundi) drugom kvartalu, rezultati trećeg (3,50 sekundi) i četvrtog (3,77 sekundi) kvartala u varijabli T20m L ne odstupaju u tolikoj mjeri kao što je bilo u varijablama antropometrijskog statusa.



**Tablica 7.** Aritmetička sredina varijabli po svim kvartalima i njihova odstupanja

	<b>1.Quartile (N=24)</b>	<b>2.Quartile (N=16)</b>	<b>3.Quartile (N=23)</b>	<b>4.Quartile (N=18)</b>	<b>ANOVA (p, <math>\eta^2</math>)</b>	
Godina	<b>15,58±1,5 &amp;#</b>	14,71±1,28	14,39±1,28	13,86±1,42	<b>0.001</b>	<b>0.185</b>
Trenažna dob	7,54±2,43	7,38±1,96	6,91±2,11	6,39±1,94	0,340	0,0424
ATV-uk	171,00±10,93	172,93±6,52	171,23±9,17	168,69±13,32	0,693	0,0186
ATM-uk	59,68±11,25	60,31±8,44	58,49±9,53	55,04±10,27	0,402	0,037
ITM	20,27±2,50	20,11±2,11	19,84±2,08	19,25±2,07	0,504	0,0298
MSD-uk	206,88±30,09	207,00±27,29	200,70±32,08	183,33±40,55	0,100	0,077
MBM-uk	811,21±215,81	791,94±204,57	730,91±194,84	648,94±236,16	0,085	0,082
T5m-uk	1,02±0,10	1,02±0,10	1,04±0,12	1,09±0,13	0,226	0,055
T20m-uk	3,19±0,27	3,22±0,25	3,29±0,34	3,45±0,40	0,062	0,090
SLAL-uk	<b>7,46±0,50#</b>	<b>7,52±0,64§</b>	<b>7,63±0,57B</b>	8,04±0,85	<b>0,032</b>	<b>0,108</b>
T20m L-uk	<b>3,38±0,32#</b>	<b>3,44±0,33§</b>	<b>3,50±0,43B</b>	3,77±0,47	<b>0,014</b>	<b>0,128</b>
<b>Slal L-UK</b>	11,20±1,91	11,01±0,72	11,29±1,03	11,85±1,64	0,357	0,040

**Legenda:** 1. Quartaile(N)- broj djece rođene u prvom kvartalu, 2. Quartaile(N)- broj djece rođene u drugom kvartalu, 3. Quartaile(N)-broj djece rođene u trećem kvartalu, 4. Quartaile(N)- broj djece rođene u četvrtom kvartalu, p- nivo značajnosti, GODINE- broj godina na datum testiranja, TRENAŽNA DOB- vrijeme treniranja, ATV- tjelesna visina, ATM- tjelesna masa, ITM- indeks tjelesne mase, MSD-motorika skok ju dalj s mjesta, MBM- motorika bacanja medicinke, T5m- trčanje 5 metara sprint, T20m- trčanje 20m sprint, SLAL-uk-slalom test, T20m L-uk-trčanje 20 metara s loptom, SLAL L-UK-slalom s loptom.

±-significant (p<0,05) differences between 1st and 2nd quartile

&-significant (p<0,05) differences between 1st and 3rd quartile

#-significant (p<0,05) differences between 1st and 4th quartile

×-significant (p<0,05) differences between 2nd and 3rd quartile

§-significant (p<0,05) differences between 2nd and 4th quartile

β-significant (p<0,05) differences between 3rd and 4th quartile

U tablici 7. prikazane su aritmetičke sredine varijabli po svim kvartalima i njihova odstupanja od prosjeka. Prosječna dob ispitanika po kvartalima iznosi: 1. kvartal ( $15,58 \pm 1,5$  godina), 2. kvartal ( $14,71 \pm 1,28$  godina), 3. kvartal ( $14,39 \pm 1,28$  godina) i 4. kvartal ( $13,86 \pm 1,42$  godina). Na temelju rezultata ANOVA može se zaključiti da postoji statistički značajna razlika na razini signifikantnosti od 5% u sljedećim varijablama u pojedinim kvartalima: Godina ispitanika, SLAL-uk (slalom test) i T20m L-uk (trčanje 20 m sprint). Statistički značajne razlike među igračima rođenim u različitim kvartalima dobivene su kod varijabli:

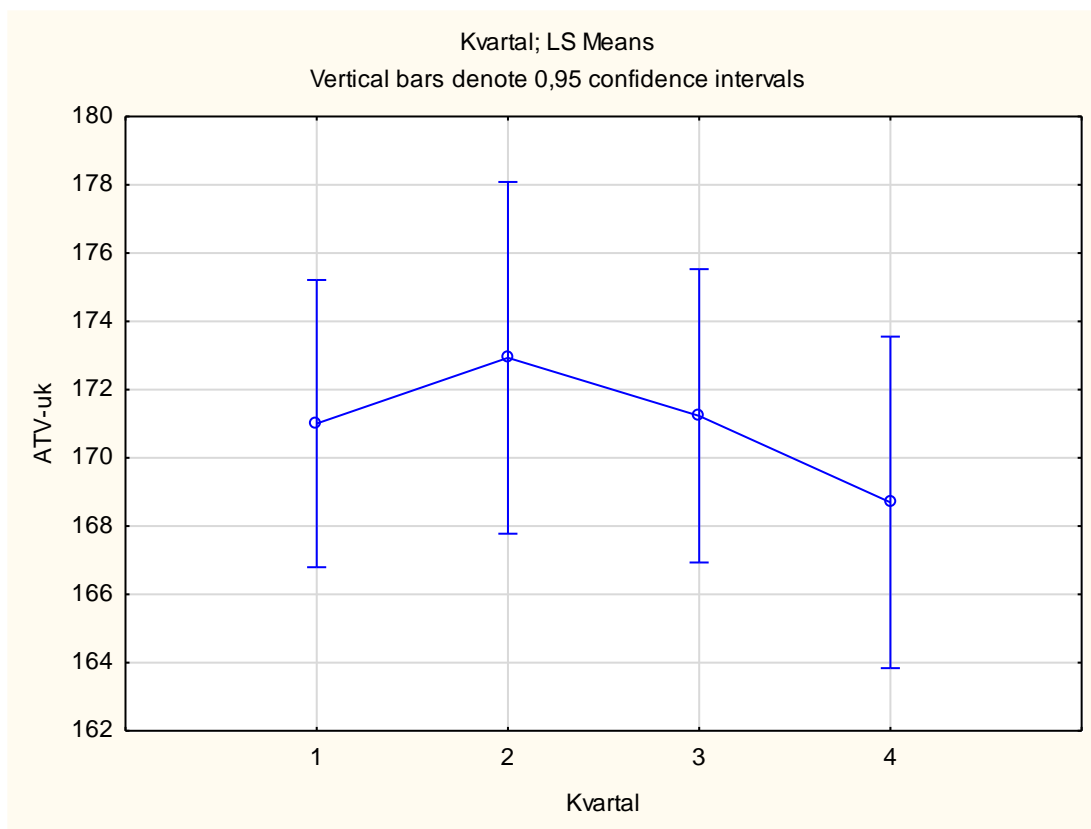
**Godina** - između kvartala Q1-Q3 i Q1-Q4 odnosno između igrača koji su rođeni u prvom kvartalu u odnosu na treći kvartal te isto tako kod igrača koji su rođeni u prvom kvartalu u odnosu na četvrti. Navedene razlike u godinama su i očekivane s obzirom da su nogometaši rođeni u prvom kvartalu stariji od vršnjaka u trećem i četvrtom kvartalu.

**SLAL-uk (slalom test)** – između kvartala Q1-Q4 (1. i 4. kvartala), Q2-Q4 (2. i 4. kvartala) i Q3-Q4 (3. i 4. kvartala). Može se zaključiti da igrači rođeni u 4. kvartalu imaju najlošije rezultate slalom testa i postoji statistička značajna razlika između rezultata koji su postigli igrači u prva tri kvartala u odnosu na rezultate igrača rođenih u 4. kvartalu.

**T20m L-uk (trčanje 20 m sprint)** – između kvartala Q1-Q4 (1. i 4. kvartala), Q2-Q4 (2. i 4. kvartala) i Q3-Q4 (3. i 4. kvartala). Kao i kod slaloma, igrači rođeni u 4. kvartalu su najsporiji i imaju najlošije rezultate trčanja sprinta na 20 m. Dakle, postoji statistički značajna prednost igrača rođenih u prvom, drugom i trećem kvartalu u odnosu na igrače rođene u četvrtom kvartalu.

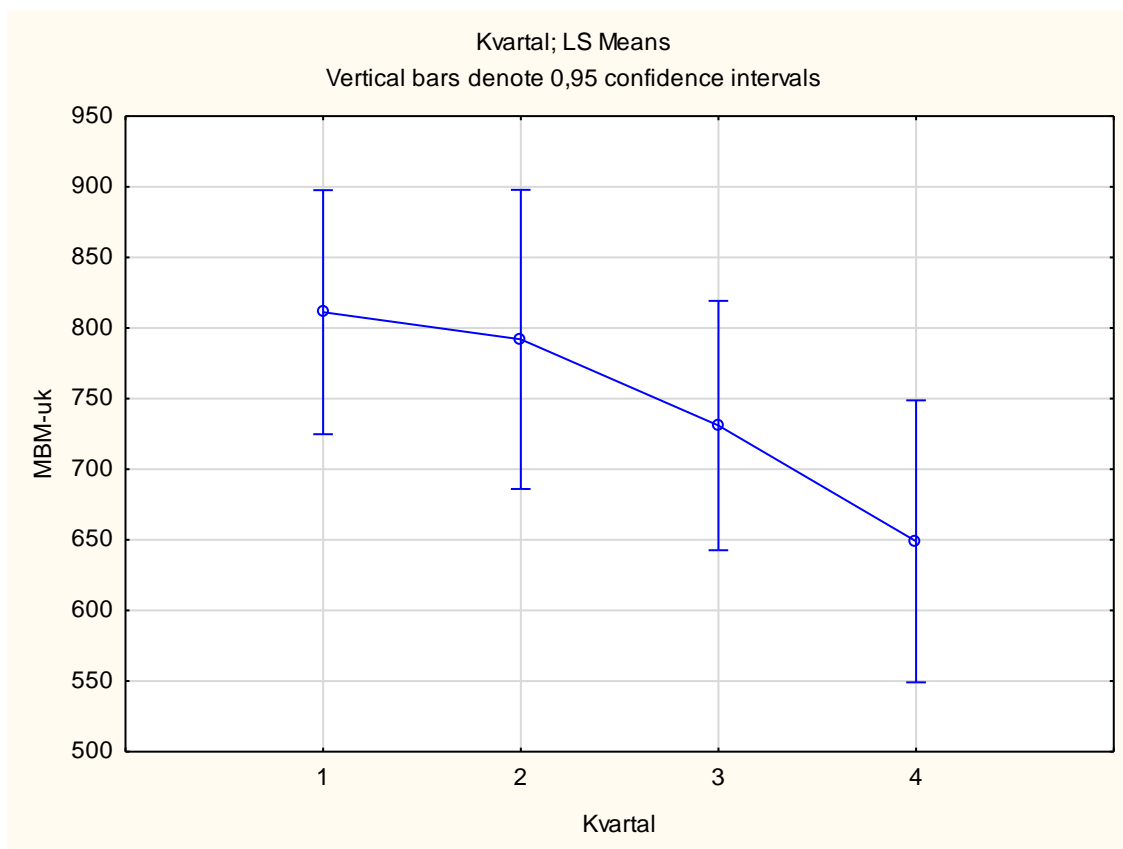
Promatrajući i ostale varijable, može se zaključiti da postoji tendencija postizanja boljih rezultata kod igrača rođenih u ranijim kvartalima, međutim, provedenom analizom varijance nisu dobivene statistički značajne razlike među ostalim varijablama u pojedinim kvartalima.

U istraživanju *Bidaurreazaga-Letona i sur. (2013)* su dobili slične rezultate gdje je maksimalna postignuta brzina trčanja bila slična kod svih igrača, ali stariji su igrači ukupno postigli bolje rezultate. Regresijska analiza otkrila je da je kronološka dob bila najvažnija varijabla u testu agilnosti i ukupnom rezultatu istraživanja. Dakle, zaključeno je da postoje razlike u antropometrijskim i fizičkim performansama starijih i mlađih igrača koji su pred pubertetom, a te razlike mogu se pripisati efektu relativne dobi.



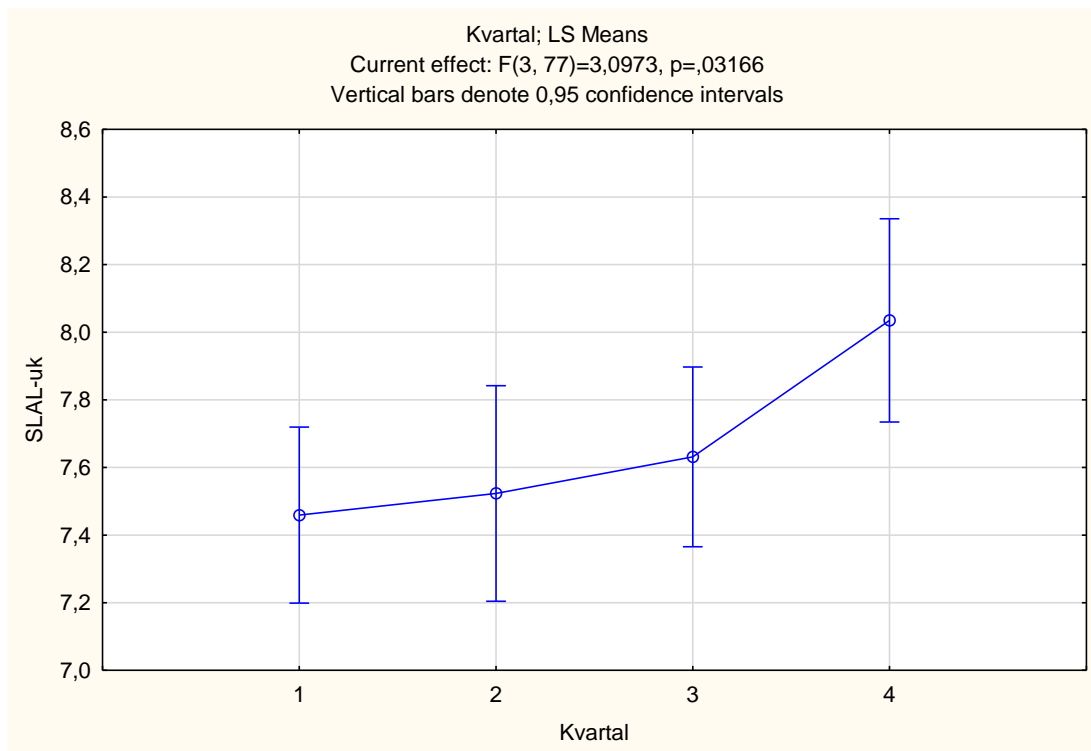
**Slika 3.** Grafički prikaz rezultata tjelesne visine po kvartalima

Slika 3 prikazuje usporedbu rezultata tjelesne visine po kvartalima. Tako je vidljivo da ispitanici iz prvog kvartala u prosjeku imaju slabiji rezultat nego ispitanici iz drugog ali i bolji rezultat od drugog i trećeg kvartala. Podatak da drugi kvartal u prosjeku ima bolji rezultat od prvog moguće je objasniti tako da uz to što drugi kvartal broji najmanje ispitanika, samo 16, moguće je da ima nekoliko akceleranata i zbog toga može doći do varijacije u rezultatima.



**Slika 4.** Grafički prikaz rezultata testa bacanja medicinke po kvartalima

U slici 4 prikazani su rezultati u varijabli motorika bacanja medicinke po kvartalima. Na temelju dobivenih rezultata iz grafa možemo iščitati kako najbolje rezultate imaju djeca koja su rođena u prvom kvartalu, što je i normalno zato što su ta djeca najstarija, vjerojatnije i najrazvijenija i imaju najveću snagu, obzirom da je test motorika bacanja medicinke test za procjenu eksplozivne snage.



**Slika 5.** Grafički prikaz testa slalom s loptom po kvartalima

Slika 5 prikazuje rezultate slalom testa, ovo je varijabla koja je obrnuto skalirana tako da manji rezultat znači zapravo bolji rezultat. Najbolji rezultat u ovoj varijabli su postigli ispitanici u prvom kvartalu i ispitanici u drugom kvartalu, dok su lošije rezultate postigli u ispitanici u trećem i četvrtom kvartalu. To se također može povezati s dobnom razlikom i reći da su starija djeca bolja u testu slalomu ali i kontroli lopte jer nam ovaj test uz specifičnu agilnost, testira i kontrolu lopte s promjenom pravca kretanja.

## 7. ZAKLJUČAK

U ovom istraživanju sudjelovao je 81 mladi nogometaš pionirske i kadetske dobi (U- 15 i U-17) nogometnih klubova diljem Hrvatske. Cjelokupan uzorak je podijeljen ovisno o datumu rođenja u jedan od četiri kvartala. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi postoji li statistički značajna razlika u funkcionalno-motoričkom statusu i efektu relativne dobi kod nogometaša.

Obzirom na postavljene ciljeve i rezultate dobivene istraživanjem možemo utvrditi kako se :

**H1:** Postoji statistički značajna razlika u antropometrijskim karakteristikama u kategorijama U-15 i U17.

### *U potpunosti odbacuje*

**H2:** Postoji statistički značajna razlika u motoričkim sposobnostima i efektu relativne dobi u nogometu u kategorijama U-15 i U-17.

### *Se djelomično prihvaća*

**H3:** Postoji statistički značajna razlika u testovima za procjenu nogometne tehnike u kategorijama U-15 i U-17.

### *Se djelomično prihvaća*

S obzirom na cilj istraživanja utvrđene su razlike u varijablama antropometrijskog statusa prema kvartalima. Pretpostavlja se kako biološki zreliji natjecatelji zbog svojih trenutnih performansi, u ovom slučaju nastupima na utakmicama i treninzima, su prije zamijećeni, selektirani, te na taj način imaju priliku trenirati s boljim suigračima, trenerima, u boljim uvjetima, itd. Sve navedeno pridonosi da baš ti igrači kontinuirano bolje napreduju, imaju bolje rezultate kroz mlađe dobne kategorije, moguće i bolje karijere. Uobičajena praksa, korištena u našim ali i u većini stranih klubova, postavljanja sportaša u dobne skupine, može izrazito pomoći onima koji su razvijeniji fizički, emocionalno i kognitivno.

Rezultati ovog istraživanja se podudaraju s rezultatima nekih dosadašnjih istraživanjima te je važno istaknuti kako bi treneri trebali biti svjesni efekta relativne dobi, gdje sportaši rođeni u prvom dijelu godine imaju izrazitu prednost u nogometu i općenito sportu. Uz dodatnu edukaciju trenera, potrebno je promijeniti filozofiju nogometnih klubova gdje je najčešće bitan rezultat a ne gleda se na podjednak razvoj mladih igrača.

## 8. LITERATURA

1. Assis, M., Barbosa, M., Imbiriba, L., Junior, C. & Palma, A. (2015). Relationship between relative age effect and physical characteristics of young soccer players. *Cultura, Ciencia y Deporte*. 10. 227-233.
2. Barišić, V. (2007). Kineziološka analiza taktičkih sredstava u nogometnoj igri. (Doktorska disertacija), Zagreb, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
3. Barnsley, R. H., Thompson, A. H., & Legault, P. (1992). Family planning: Football style. The relative age effect in football. *International Review for the Sociology of Sport*, 27, 78–87.
4. Bekris, E., Gioldasis, A., Gissis, I. & Michelinakis, E. (2015). Relative Age Effect: Relationship between Anthropometric and Fitness Skills in Youth Soccer. *International Journal of Science Culture and Sport* 3(4), 2148-1148.
5. Bidaurrazaga-Letona, I., Gil, S.M., Gravina, L. & Santos-Concejero, J. (2013). Relationship between the relative age effect and anthropometry, maturity and performance in young soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 32(5), 479-486.
6. Bisanz J, Morrison F. & Dunn M. (1995). Effects of age and schooling on the acquisition of elementary quantitative skills. *Developmental Psychology*, 31, 221–236.
7. Campos, F.S., Guglielmo, L.G.A., Lucas, R.D., Salvador, P.C.N., Santos, P.C. & Teixeira, A.S. (2018). Relative age effect, skeletal maturation and aerobic running performance in youth soccer players. *Motriz: Revista de Educação Física*, 24(4), 3-6.
8. Carling, C., Le Gall, F., Reilly, T. & Williams, A. M. (2009). Do anthropometric and fitness characteristics vary according to birth date distribution in elite youth academy soccer players?. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 19(1), 3-9.
9. Cogley, S. P., Schorer, J. & Baker, J. (2008). Relative age effects in professional German soccer: A historical analysis. *Journal of sports sciences*, 26(14), 1531-1538.
10. Cogley, S., Lovell, R., Parkin, G., Portas, M., Towson, C. & Vaeyens, R. (2015). Soccer Player Characteristics in English Lower-League Development Programmes: The Relationships between Relative Age, Maturation, Anthropometry and Physical Fitness. *PLoS ONE*, 10(9), 10-13
11. Coelho-e-Silva, M., Costa, D., Duarte, J., Figueiredo, A., Luz, L., Malina, R., Martinho, D., Rebelo-Gonçalves, R., Seabra, A. & Valente-Dos-Santos, J. (2019). Repeated Sprint Ability in Youth Soccer Players: Independent and Combined Effects of Relative Age and Biological Maturity. *Journal of Human Kinetics*. 67, 209-221.

12. Currie, W. (2018). Performance profiling of elite youth football players: the effects of age on performance. Master's thesis, University of Glasgow, Scotland.
13. Erikstad, M., Johansen, B., Østrem, K. & Sæther, S. (2019). Relative age and perceptions of soccer specific skills among elite youth players in Norway. *Current Issues in Sport Science*. 4.
14. Ferreira, J., Fragoso, I., Massuça, L. (2014). Effect of Birth Month on Physical Fitness of Soccer Players (Under-15) According to Biological Maturity. *International Journal of Sports Medicine*. 10.
15. Helsen, W. F., Starkes, J. L., & Van Winckel, J. (2000). Effect of a change in selection year on success in male soccer players. *American Journal of Human Biology*, 12(6), 729-735.
16. Helsen, W. F., Baker, J., Michiels, S., Schorer, J., Van Winckel, J. & Williams, A. M. (2012). The relative age effect in European professional soccer: Did ten years of research make any difference?. *Journal of sports sciences*, 30(15), 1665-1671.
17. Kudrna-Guci, H. (1961). Počeci nogometa u Hrvatskoj. Zagreb: GSD Zagreb
18. Macanović, H. (1974). Počeci nogometa u svijetu i u nas. Enciklopedija jugoslavenskog nogometa, Zagreb: Spektar. 5-16.
19. Mujika, I., Vaeyens, R., Matthys, S. P., Santisteban, J., Goiriena, J., & Philippaerts, R. (2009). The relative age effect in a professional football club setting. *Journal of sports sciences*, 27(11), 1153-1158.
20. Musch, J., & Grondin, S. (2001). Unequal competition as an impediment to personal development: A review of the relative age effect in sport. *Developmental Review*, 21, 147–167.
21. Povijest nogometa. (n.d.) u Eduvizija. Preuzeto 07.09.2019. s <http://www.eduvizija.hr/portal/sadrzaj/povijest-nogometa>
22. Povijest nogometa u Hrvatskoj (n.d.) u Eduvizija. Preuzeto 07.09.2019. s <http://www.eduvizija.hr/portal/sadrzaj/povijest-nogometa-u-hrvatskoj>
23. Pravilnik o statusu igrača i registracijama u Hrvatski nogometni savez, Preuzeto 08.09.2019. s [https://hnsdff.hr/files/documents/9527/Pravilnik%20o%20statusu%20igraca%20i%20registracijama\\_1%20.pdf](https://hnsdff.hr/files/documents/9527/Pravilnik%20o%20statusu%20igraca%20i%20registracijama_1%20.pdf)
24. Pravila nogometne igre 2018./2019. u Hrvatski nogometni savez, Preuzeto 07.09.2019. s <https://hns-cff.hr/files/documents/16520/PNI-2018-2019.pdf>



25. Rađa, A. (2016). Analiza nekih dimenzija antropološkog statusa mladih nogometaša u odnosu prema biološkoj i kronološkoj dobi, igračkim linijama i situacijskoj uspješnosti, Doktorska disertacija, Kineziološki fakultet Split, Sveučilište u Splitu
26. Reilly, T. & Gilbourne D. (2003). Science and football: A review of applied research in the football codes. *Journal of Sports Sciences*, 21(9), 693-705.

## **ŽIVOTOPIS**

Stjepan Šušnjara rođen je 17.12.1994. godine u Splitu. Pohađao je OŠ Marko Marulić u Sinju. Nakon osnovne škole, pohađa ekonomsku školu u Srednjoj strukovnoj školi bana Josipa Jelačića, također u Sinju. Nakon završene srednje škole upisuje Sveučilišni studij kineziologije akademske 2013. godine a nakon završene tri godine stekao je titulu sveučilišnog prvostupnika kineziologije sa usmjerenjem Nogomet. Svoj nogometni put započeo je u NK Junak , gdje je od svoje 6 godine igrao za sve dobne kategorije. Aktivno se bavio nogometom do 20. godine života. Nakon završetka preddiplomskog studija započinje svoj trenerski put u Nogometnom klubu Glavice, gdje je bio trener početnika. Trenutno radi u Univerzalnoj sportskoj školi Ivana Pavla II. i Gimnastičkom klubu Sinj. Aktivno sudjeluje na brojnim seminarima i stručnim usavršavanjima.