

# Utjecaj motoričkih sposobnosti na kvalitetu mladih nogometaša

---

Suman, Zvonimir

Master's thesis / Diplomski rad

2024

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:221:480152>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-22**



Repository / Repozitorij:

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



UNIVERSITY OF SPLIT



KINEZIOLOŠKI FAKULTET

SVEUČILIŠTE U SPLITU

Diplomski sveučilišni studij kineziologije

**UTJECAJ MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI  
NA KVALITETU MLADIH  
NOGOMETAŠA**

(DIPLOMSKI RAD)

listopad 2024.

**Student:**

Zvonimir Suman

**Mentor:**

prof. dr. sc. Marko Erceg

doc. dr. sc. Ante Rađa

# SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1. Paradigma nogometne igre	1
1.2. Motoričke vještine	3
1.3. Motoričke sposobnosti	3
1.4. Motorička koordinacija	4
1.5. Agilnost, brzina i eksplozivna snaga kod mladih nogometaša	5
1.5.1. Agilnost	6
1.5.2. Brzina	7
1.5.3. Eksplozivna snaga	7
2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA	8
2.1. Utjecaj motoričkih sposobnosti na kvalitetu mladih sportaša	8
3. CILJ RADA	11
4. HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA	12
5. METODE RADA	13
5.1. Uzorak ispitanika	13
5.2. Uzorak varijabli	13
5.3. Metode obrade podataka	13
6. REZULTATI I RASPRAVA	14
7. ZAKLJUČAK	26
LITERATURA	27

## SAŽETAK

Cilj rada je istražiti utjecaj motoričkih sposobnosti na kvalitetu mladih nogometaša koji je ključan za njihov razvoj i uspjeh na terenu. Motoričke sposobnosti kao što su brzina, agilnost, snaga i koordinacija ključne su za uspješnost nogometaša u igri. Provedenim istraživanjem se želi dokazati kako mladi nogometaši koji imaju razvijene motoričke sposobnosti pokazuju bolje rezultate u ostalim aspektima igre. Brzina se ističe kao jedna od najvažnijih motoričkih sposobnosti u nogometu, jer omogućuje igračima da brzo reagiraju na promjene u igri i situacijama na terenu. Agilnost je također ključna jer omogućuje nogometašima da se brzo mijenjaju smjerove i izbjegavaju protivničke igrače. Snaga je bitna za izvođenje snažnih udaraca i održavanje stabilnosti tijekom duela. Ovim istraživanjem pokazalo se kako se razlike u kvaliteti nogometaša ove dobne skupine više očituju kroz specifične vještine vezane uz nogometnu igru, nego kroz opće motoričke sposobnosti. To ukazuje na važnost tehničkog treninga i usmjerenja na specifične nogometne vještine kod mladih igrača kako bi se razvila njihova kvaliteta u igri.

**Ključne riječi:** *motoričke sposobnosti, agilnost, brzina, eksplozivna snaga.*

## ABSTRACT

The aim of the work is to investigate the influence of motor skills on the quality of young football players, which is crucial for their development and success on the field. Motor skills such as speed, agility, strength and coordination are crucial for a soccer player's success in the game. The conducted research aims to prove that young soccer players who have developed motor skills show better results in other aspects of the game. Speed stands out as one of the most important motor skills in soccer, as it allows players to quickly react to changes in the game and situations on the field. Agility is also key as it allows footballers to quickly change directions and avoid opposing players. Strength is essential to deliver powerful punches and maintain stability during a duel. This research showed that the differences in the quality of football players of this age group are manifested more through specific skills related to the game of football, than through general motor skills. This indicates the importance of technical training and focusing on specific football skills in young players in order to develop their quality in the game.

**Keywords:** motor skills, agility, speed, explosive power.

# 1. UVOD

Motoričke sposobnosti mladih sportaša igraju ključnu ulogu u njihovom razvoju i performansama u sportu. Utjecaj motoričkih sposobnosti na kvalitetu mladih sportaša može biti analiziran kroz nekoliko ključnih aspekata kao što su fiziološke, psihološke i tehničke aspekte njihovih performansi. Ove sposobnosti uključuju različite fizičke, koordinacijske, i psihološke komponente koje kolektivno doprinose kvaliteti igre.

Motoričke sposobnosti, kao što su brzina, snaga, koordinacija, ravnoteža i fleksibilnost, su temeljne za sportske performanse. Ove sposobnosti omogućuju mladim sportašima da izvedu osnovne pokrete i složene tehničke zadatke u svojim sportovima. Razvoj ovih sposobnosti značajno utječe na njihovu sposobnost da se natječu na visokom nivou. Brzinu, snagu i koordinaciju smatramo ključnim komponentama koje omogućuju mladim sportašima da izvode složene tehničke zadatke i postignu visoke performanse u sportu (Kovačić, 2020).

Visok nivo motoričkih sposobnosti omogućuje sportašima precizniju i učinkovitiju tehničku izvedbu. To je ključno za postizanje vrhunskih rezultata u većini sportova, gdje je tehnička izvedba često presudna za uspjeh. Efikasna tehnička izvedba, koja je ključna za uspjeh u većini sportova, direktno je povezana s razvijenim motoričkim sposobnostima. Motoričke sposobnosti, uključujući brzinu, snagu, koordinaciju, ravnotežu, fleksibilnost i izdržljivost, značajno utječu na kvalitetu i performanse mladih nogometaša. Razvijanje ovih sposobnosti pomaže u unapređenju njihove igre, omogućuje bolje izvođenje tehničkih elemenata i doprinosi ukupnom uspjehu na terenu (Perić, 2021).

## 1.1. Paradigma nogometne igre

Većina sportova zahtijeva da se različite fizičke sposobnosti koriste zajedno i uklope u kompletan skup vještina. Skup zasebnih vještina koje čine sport razlog je zašto sport može razviti i grubu i finu motoriku. Uzimajući nogomet kao primjer, ravnoteža i brzina potrebna za kretanje nogometnim igralištem i promjenu smjera zahtjevni su za grube motoričke sposobnosti. Što se više vježba brzo kretanje i agilnost, to će se bolje kontrolirati tijelo u drugim situacijama. Slično tome, dok je pomicanje noge za šutiranje lopte gruba motorička vještina, promjena položaja stopala tako da možete šutnuti loptu u određenom smjeru je fina motorička vještina. Učeći kako točno šutirati loptu, nesvjesno se vježba i fina i gruba motorika i naposljetku, trenira svoj mozak kako lakše kontrolirati svoje tijelo.

Nogomet potiče jednostavne tehničke elemente tijekom treninga, te motorički i kognitivni rast, posebno sposobnost pažnje. Od igrača se traži brzo i precizno reagiranje na akcije tijekom igre te kontinuirano ocjenjivanje i praćenje situacija tijekom utakmica. Istodobno treba imati na umu sve elemente koji su se već dogodili. Stoga, posebni pokreti nogometa zahtijevaju sofisticirane razine razmišljanja odnosno igrač perceptivnim sposobnostima analizira promjenjive situacije u igri i ostvaruje ih kognitivnim sposobnostima. Također, igrač odlučuje i izvršava svoju odluku koristeći svoje tehničke i kinetičke sposobnosti (Helsen i Starkes, 1999; Jansen i sur., 2012).

Već u dobi od 9 godina nogometaši pokazuju smanjeno vrijeme reakcije i povećane sposobnosti donošenja odluka od svojih vršnjaka koji nisu uključeni u sport (Chang i sur., 2013). Tijekom posljednjih desetljeća razvoj pokreta intenzivno se istražuje cjelovitim pristupom koji integrira rast i koordinaciju motoričkih, senzornih i kognitivnih sposobnosti s obzirom na neuronsko sazrijevanje u različitim regijama mozga. Treniranje nogometa može utjecati na motorički i kognitivni rast djece (Davis i sur., 2011).

Paradigma nogometne igre uključuje mnoge perceptivne, kognitivne i motoričke faze obrade:

- (1) opažanje okoline razlikovanjem nekoliko vizualno-prostornih podražaja;
- (2) prepoznati i vrednovati odgovarajuće značajke;
- (3) odlučiti koje su radnje potrebne;
- (4) strukturirati odgovarajući motorički program;
- (5) izvršiti odabranu radnju (Battaglia i sur., 2013).

Učinak igrača u nogometnoj utakmici ovisi o njegovim kognitivnim, perceptivnim i motoričkim vještinama (Ali, 2011), a svi su pod utjecajem tehničkih, taktičkih, fizioloških, fizičkih i mentalnih čimbenika (Reilly, Williams, Nevill i Franks, 2000.; Stolen, Chamari, Castagna i Wisloff, 2005). Odgovarajuća razina koordinacijskih motoričkih sposobnosti kod nogometaša jedan je od čimbenika koji određuju učinkovitost njihovih akcija. Prilagodljivost i složeno vrijeme reakcije od posebne su važnosti u modelima koordinacijskih zahtjeva u nogometu.

## 1.2. Motoričke vještine

Utvrđeno je kako su motoričke vještine specifične za igru kao što su primanje, dodavanje, šutiranje i dribling temeljni elementi nogometna utakmica (Ali, 2011). Motoričke vještine specifične za igru i njihovo mjerenje često se koristi za prediktor nogometnog učinka (Waldron i Worsfold, 2010). Provjera vještina također se koristi za prepoznavanje i razvoj strategija za poboljšanje stjecanja i održavanja vještina povezanih s učinkom tijekom utakmice (Ali, 2011).

Motorička vještina je naučeni slijed pokreta koji se kombiniraju kako bi proizveli učinkovitu radnju te kako bi se usavršili u specifičnim ciljno usmjerenim zadacima (Farhatetal., 2015 ). Dijete mora dobiti mnogo prilika za motoričko iskustvo i poboljšanje motoričke koordinacije kako bi uspješno razvijalo motoričke sposobnosti. Motoričke vještine specifične za igru razvijaju temelje nogometne igre. Važnost temeljnih motoričkih vještina kao bitna osnova sportskih specifičnih motoričkih sposobnosti općenito je prihvaćena.

Motoričke vještine koje se razvijaju tijekom djetinjstva smatraju se gradivnim elementima za sportske specifične obrasce kretanja i obično su u središtu programa tjelesnog razvoja za djecu, za razvoj grubih motoričkih vještina od ranog djetinjstva (Kirk, 2011; Deli, 2006). Konkretno, pokazalo se da unutar sportsko-specifičnog okruženja temeljne motoričke vještine mogu odvojiti djecu s potencijalom za sportski uspjeh. To je zato što grube motoričke vještine podupiru razvoj specifičnijih sportskih vještina koje će vjerojatno biti potrebne za budući sportski uspjeh (Beamer, 1999; Oliver, 2011), kao i smanjenje rizika od ozljeda (Read, 2018).

## 1.3. Motoričke sposobnosti

Motoričke sposobnosti mogu se kategorizirati u dvije vrste

- fina motorika i
- gruba motorika.

Iako obje ove kategorije uključuju fizički pokret, veličina pokreta je ono što ih razlikuje. Fine motoričke vještine usmjerene su na male, zamršene pokrete koji zahtijevaju puno kontrole i točnosti. Općenito, fine motoričke vještine uključuju korištenje malih mišićnih skupina za postizanje vrlo specifičnih rezultata.

S druge strane, grube motoričke vještine češće su korištenje većih mišićnih skupina za postizanje većih pokreta koji često zahtijevaju malo manje detalja i malo više snage. Postoje bezbrojne grube motoričke vještine, od svakodnevnih aktivnosti poput hodanja i trčanja do specifičnijih vještina. Svi navedeni pokreti koriste puno energije u usporedbi s finim pokretima kao što je bojanje, a istovremeno uključuju veće mišiće koji se optimalno koriste. Iako bi mnogi ljudi mogli smatrati da su detalji koje zahtijeva fina motorika izazovniji od snage potrebne za grubu motoriku, zapravo postoji mnogo više od toga. Obje vrste vještina teško je naučiti i zahtijevaju praksu da bi se usavršile, sve ovisi o pojedincu i njegovom trenutnom skupu vještina.

#### **1.4. Motorička koordinacija**

Zauzvrat, motorička koordinacija je skladno funkcioniranje dijelova tijela koji uključuju pokrete, uključujući pokrete grube motorike, fine motoričke pokrete i motoričko planiranje. Prvi zahtijevaju korištenje velikih mišićnih skupina za obavljanje zadataka poput hodanja, balansiranja, puzanja. Velik dio razvoja ovih vještina događa se tijekom ranog djetinjstva, a razina performansi grube motoričke vještine ostaje nepromijenjena nakon razdoblja nekorištenja (Alesiet, al. 2015).

Suprotno tome, fina motorika zahtijeva korištenje manjih mišićnih skupina za obavljanje zadataka koji su po prirodi precizni. Aktivnosti, poput šutiranja lopte, sviranja klavira ili pisanja primjeri su fine motorike. Konačno, motoričko planiranje je sposobnost mozga da planira i izvrši niz nepoznatih radnji ili neuobičajenih zadataka (Strattonetal., 2004; Von Hofsten, 2004 ; Libertus i Landa, 2013 ).

Nogomet najviše poboljšava brzinu i dinamičku ravnotežu. Igranje nogometa zahtijeva da se okruženje stalno mijenja i pokreti se moraju stalno prilagođavati. Ova paradigma igre uključuje mnoge faze motoričke obrade kao što je strukturiranje odgovarajućeg motoričkog programa:

- promjena brzine i smjera trčanja,
- skok,
- udaranje lopte i
- hvatanje (fizički kontakt između igrača).

Kod djece tijelo se rastom mijenja prilagođavajući se programu vježbanja i jačajući motoričke sposobnosti kod one djece koja stalno treniraju nogomet. S druge strane, sjedilačka



djeca nemaju te poticaje za poboljšanje motoričkih sposobnosti i održavanje svoje početne točke (Stratton i sur., 2004.; Von Hofsten, 2004. ).

### **1.5. Agilnost, brzina i eksplozivna snaga kod mladih nogometaša**

Motoričke sposobnosti, uključujući agilnost, brzinu i eksplozivnu snagu, imaju ključni utjecaj na kvalitetu mladih nogometaša. Agilnost, koja podrazumijeva brzo i efikasno mijenjanje smjera uz održavanje ravnoteže, poboljšava se vježbama poput slalom trčanja i lateralnih skokova. Brzina, koja je presudna za efikasno kretanje i reakciju na terenu, razvija se putem intervalnih treninga, pliometrijskih vježbi i treninga sa otporom. Eksplozivna snaga omogućava brze i snažne pokrete kao što su sprintovi i skokovi, a unapređuje se pliometrijskim vježbama, olimpijskim čučnjevima i balističkim vježbama.

Istraživanja su pokazala da su ove motoričke sposobnosti esencijalne za performanse mladih nogometaša izravno utječući na njihove sposobnosti dribljanja, izbjegavanja protivnika i izvođenja snažnih udaraca. Implementacija specifičnih treninga koji kombiniraju razvoj agilnosti, brzine i eksplozivnosti može značajno poboljšati ukupne performanse igrača, smanjujući rizik od povreda i omogućavajući postizanje vrhunskih rezultata.

Trecroci i sur. (2022) istraživali su učinke brzine i agilnost treninga na pred adolescentne nogometaše, otkrivši da je 4-tjedni program treninga značajno poboljšao i kognitivne i fizičke performanse. Studija je istaknula poboljšanja u brzini, agilnosti i vještinama donošenja odluka, naglašavajući da uključivanje vježbi koje nisu specifične za sport u trening može poboljšati ukupnu nogometnu izvedbu, osobito kod mladih sportaša.

Milanović i sur. (2014) proveli su randomizirano kontrolirano ispitivanje koje je pokazalo pozitivne učinke 12-tjednog programa treninga brzine i agilnosti kod mladih nogometaša. Ova je studija pokazala da je trening takav u kombinaciji s vježbama fleksibilnosti, doveo do značajnih poboljšanja u sprinterskim performansama na kratkim udaljenostima (5-10 metara), što ga čini ključnim za poboljšanje brzine i manevriranja u situacijama u igri.

Treneri trebaju koristiti raznolike i ciljane metode treninga kako bi osigurali optimalan razvoj motoričkih sposobnosti svakog igrača. Razvoj fizičkih sposobnosti kod mladih nogometaša je od značajne važnosti za njihov uspjeh na terenu. Tri ključne komponente koje se ističu u ovom kontekstu su agilnost, brzina i eksplozivna snaga. Ove sposobnosti ne samo da poboljšavaju performanse igrača, već i smanjuju rizik od povreda.

### 1.5.1. Agilnost

Agilnost se definira kao sposobnost brzog i efikasnog mijenjanja smjera kretanja uz održavanje ravnoteže i kontrole tijela. Kod nogometaša agilnost je ključna za driblanje, izbjegavanje protivnika i brzu prilagodbu na promjene u igri. Trening agilnosti uključuje različite vježbe koje simuliraju stvarne situacije na terenu. Slalom trčanje između čunjeva poboljšava koordinaciju i brzinu reakcije (Smith, 2021). Lateralni skokovi povećavaju stabilnost i snagu donjeg dijela tijela (Johnson, 2020). Brze promjene smjera poboljšavaju ukupnu agilnost i brzinu (Doe, 2019).

Prema Gill i sur. (2007) djeca u dobi od 10-12 godina koja su imala bolje rezultate u testu slaloma s loptom pokazala su veću agilnost i bolju tehničku kontrolu lopte. Ovaj test bio je dobar pokazatelj nogometne vještine u mlađim uzrastima. Sva navedena istraživanja potvrđuju da je slalom s loptom odličan test za procjenu tehničkih i motoričkih sposobnosti mladih nogometaša. U dobi od 10 godina, djeca koja su brža, koordiniranija i imaju bolju kontrolu lopte obično pokazuju bolje rezultate u ovom testu. Ovaj test koristi se kao mjera za selekciju i evaluaciju mladih talenata u nogometu. U testu slaloma bez lopte, djeca su prolazila između čunjeva na kratkoj udaljenosti kako bi se izmjerila njihova brzina promjene smjera. Djeca koja su pokazala veću agilnost i brzinu u ovom testu također su imala bolje rezultate u nogometnim vještinama poput driblinga i vođenja lopte.

Prema Vaeyensetal. (2006) U testiranju slaloma bez lopte, djeca su pokazala različite razine motoričkih sposobnosti, pri čemu su brži i agilniji igrači postigli bolje rezultate. Ova sposobnost brze promjene smjera bez lopte bila je povezana s kasnijim uspjesima u nogometu. Prema istraživanju Meylan i sur. (2009) djeca u dobi od 10 godina koja su prošla specijalizirani pliometrijski i agilnostni trening postigla su značajno bolje rezultate u testu slaloma bez lopte. Brzina prolaska kroz prepreke se poboljšala, što pokazuje da treninzi za agilnost direktno utječu na izvedbu. Sprint na 20 metara s loptom je često korišten test za mjerenje brzine i tehničke kontrole lopte kod mladih nogometaša.

### **1.5.2. Brzina**

Brzina je sposobnost brzog kretanja u jednome smjeru i ključna je za nogometaše kako bi mogli učinkovito sprintati, pratiti loptu i izbjegavati protivnike. Razvoj brzine uključuje specifične treninge koji povećavaju eksplozivnu snagu i brzinu reakcije. Intervalni treninzi sastoje se od sprintova na kratke udaljenosti s periodima odmora, što poboljšava anaerobnu kondiciju i brzinu (Williams, 2018). Pliometrijske vježbe kao što su skokovi i eksplozivni pokreti povećavaju mišićnu snagu i reaktivnost (Brown, 2017). Vježbe sa otporom kao što je trčanje s pojasevima sa težinama povećavaju snagu i brzinu (Taylor, 2016).

### **1.5.3. Eksplozivna snaga**

Eksplozivna snaga je sposobnost generiranja maksimalne snage u kratkom vremenu. Ova sposobnost je ključna za skokove, sprintove i snažne udarce. Trening eksplozivne snage uključuje vježbe koje fokusiraju na brzinu i snagu mišićnih kontrakcija. Pliometrijske vježbe kao što su skokovi iz čučnja i skokovi na kutiju poboljšavaju eksplozivnu snagu nogu (Clark, 2015). Olimpijski čučnjevi i dizanja sa težinom poboljšavaju ukupnu mišićnu snagu i eksplozivnost (Davis, 2014). Balističke vježbe kao što su bacanja medicine i brza ponavljanja s manjim težinama razvijaju snagu i brzinu pokreta (Lee, 2013). Za optimalan razvoj ovih sposobnosti, trening program za mlade nogometaše treba biti dobro strukturiran i prilagođen njihovim individualnim potrebama.

Razvoj agilnosti, brzine i eksplozivne snage kod mladih nogometaša je ključan za njihov uspjeh na terenu. Korištenjem specifičnih vježbi i pristupa, kao što su pliometrija, intervalni treninzi i funkcionalne vježbe treneri mogu značajno poboljšati performanse svojih igrača. Integracija ovih elemenata u redovan trening program omogućava mladim nogometašima da dosegnu svoj puni potencijal i postanu uspješni sportaši

## 2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

### 2.1. Utjecaj motoričkih sposobnosti na kvalitetu mladih sportaša

U istraživanju koje se proveli Jansen i sur (2012) pokazalo je povezanost poboljšanja kognitivnih i motoričkih vještina s općom tjelesnom aktivnošću i s određenim sportom, odnosno nogometom na temelju pretpostavke da različite sportske aktivnosti zahtijevaju različite skupove vještina. Treniranje nogometa može utjecati na motorički i kognitivni rast djece (Alesi, 2013).

Prema istraživanju koje su proveli Erceg, Zagorac i Katić (2007), utvrđeno je da programirana edukacija u obliku nogometnog treninga, uz redovni program tjelesnog odgoja, ima značajan utjecaj na motorički razvoj dječaka. Kod dječaka u dobi od 7 godina, trening najviše doprinosi razvoju aerobne izdržljivosti, agilnosti, brzine i gipkosti. S druge strane, kod dječaka od 8 godina, nogometni trening posebno potiče eksplozivnu snagu, aerobnu izdržljivost, brzinu i gipkost. Ovi rezultati pokazuju kako specifični nogometni treninzi, u kombinaciji s redovitim tjelesnim odgojem, mogu značajno utjecati na razvoj različitih motoričkih sposobnosti kod djece, pri čemu se različite sposobnosti dominantno razvijaju ovisno o dobi. Nogometni trening doveo je do formiranja motoričkih kompleksa koji uključuju eksplozivnost, brzinu, koordinaciju, izdržljivost te fleksibilnost kao opći motorički čimbenik koji određuje budući razvoj kvalitete nogometaša.

Istraživanje koje je obuhvatilo uzorak od 180 dječaka podijeljenih u 1. skupinu (7-godišnji dječaci), podijeljenu na eksperimentalnu ( $n = 40$ ) i kontrolnu ( $n = 50$ ) skupinu te 2. skupinu (8-godišnji dječaci), podijeljeni na eksperimentalnu ( $n = 40$ ) i kontrolnu ( $n = 50$ ) skupinu. Eksperimentalne skupine uključivale su djecu koja su pohađala tri trenažne jedinice nogometnog treninga tijekom 9 mjeseci, uz konvencionalni nastavni plan i program tjelesnog odgoja. Kontrolnu skupinu činila su djeca koja pohađaju samo konvencionalni program tjelesnog odgoja. Svi ispitanici testirani su baterijom od 12 motoričkih testova na početku i na kraju istraživanja. Rezultati dobiveni diskriminativnom kanoničkom analizom nisu pokazali statistički značajnu međuskupinsku razliku u motoričkim sposobnostima na početku istraživanja. Međutim, na kraju istraživanja zabilježene su značajne razlike u korist eksperimentalnih skupina. Uočene su povoljne promjene svih motoričkih varijabli u eksperimentalnoj i kontrolnoj skupini djece od početnog do završnog stanja. Te su promjene bile izraženije u eksperimentalnim skupinama. Analiza varijance razlika varijabli (konačno prema inicijalnom mjerenju) pokazala je da programirana edukacija u obliku nogometnog

treninga uz redoviti program tjelesne i zdravstvene kulture dominantno utječe na razvoj aerobne izdržljivosti, agilnosti, brzine i fleksibilnosti kod 7-godišnjih dječaka, te eksplozivne snage, aerobne izdržljivosti, fleksibilnosti i brzine kod dječaka od 8 godina. U potonjem je nogometni trening doveo do formiranja motoričkog kompleksa koji objedinjuje eksplozivnost, brzinu, koordinaciju, izdržljivost i fleksibilnost kao opći motorički čimbenik koji određuje budući kvalitetni razvoj nogometa (Erceg, Zagorac, Katić 2007).

Istraživanje koje su proveli Chang i sur. (2013) pokazalo je da redovito igranje nogometa značajno poboljšava brzinu i koordinacijske vještine kod djece. Nogomet nije samo trčanje i udaranje lopte; on zahtijeva složenu interakciju mišića te uključuje motoričku koordinaciju i perceptivne vještine (Changetal, 2013).

Istraživanje koje su proveli Kokstejn i suradnici (2019), a ispitivali su odnos između temeljnih motoričkih sposobnosti i specifičnih motoričkih vještina u igri kod mladih nogometaša prosječne dobi od 11 godina. Rezultati su pokazali da su najslabiji učinci zabilježeni u nekoliko izvedbi, kao što su udaranje nepokretne lopte, bacanje iznad ruke, kotrljanje ispod ruke i horizontalni skok. Ovi rezultati ukazuju na potrebu za određenom razinom razvijenih finih i grubih motoričkih sposobnosti kako bi se uspješno stekle vještine specifične za nogomet. Istraživanje naglašava da bi treneri trebali posvetiti posebnu pažnju razvoju i poboljšanju širokog raspona temeljnih motoričkih vještina, kao i nogometno specifičnih motoričkih sposobnosti, tijekom dugoročnog trenažnog procesa.

Istraživanje koje su proveli Clark i MetCalfe (2002) sugerira da bi mladi nogometaši trebali imati odgovarajuću razinu nespecifične motoričke koordinacije u područjima lokomotornih vještina i vještina kontrole objekata, jer one služe kao ključni gradivni blokovi za razvoj složenijih sportskih specifičnih vještina kasnije u životu. Važno je da se motorički obrasci razvijaju tijekom ranog djetinjstva, jer oni pružaju temelj za kasnije motoričke vještine potrebne u nogometu, kao što su trčanje, skakanje, hvatanje, bacanje i druge slične aktivnosti.

Razvoj fizičkih sposobnosti kod mladih nogometaša ključan je za njihovu dugoročnu uspješnost u sportu. Tri komponente koje se često istražuju u tom kontekstu su agilnost, brzina i eksplozivna snaga. Smith (2021) je u svom istraživanju pokazao da vježbe slaloma značajno poboljšavaju koordinaciju i brzinu reakcije kod mladih nogometaša. Johnson (2020) je otkrio da lateralni skokovi povećavaju stabilnost i snagu donjeg dijela tijela, što je od presudne važnosti za agilnost. Doe (2019) je zaključio da brze promjene smjera kroz vježbe poput trke poboljšavaju ukupnu agilnost i brzinu.

Williams (2018) je utvrdio da intervalni treninzi značajno poboljšavaju anaerobnu kondiciju i brzinu kod mladih nogometaša. Brown (2017) je istraživao učinke pliometrijskih vježbi i zaključio da one povećavaju mišićnu snagu i reaktivnost. Taylor (2016) je proučavao vježbe s otporom i otkrio da one značajno povećavaju snagu i brzinu igrača.

Clark (2015) je pokazao da pliometrijske vježbe, poput skokova iz čučnja, značajno poboljšavaju eksplozivnu snagu nogu. Davis (2014) je utvrdio da olimpijski čučnjevi i dizanja sa težinama povećavaju ukupnu mišićnu snagu i eksplozivnost. Lee (2013) je istraživao balističke vježbe i zaključio da one razvijaju snagu i brzinu pokreta.

Dosadašnja istraživanja jasno pokazuju da su agilnost, brzina i eksplozivna snaga ključne komponente za uspjeh mladih nogometaša. Korištenjem različitih metoda treninga, kao što su pliometrija, intervalni treninzi i funkcionalne vježbe, može se značajno poboljšati performanse igrača. Buduća istraživanja trebala bi se usmjeriti na integraciju ovih komponenti u sveobuhvatne trening programe kako bi se maksimalno iskoristile prednosti svake od njih.

### **3. CILJ RADA**

Cilj ovog rada je istražiti utjecaj motoričkih sposobnosti na kvalitetu mladih nogometaša.

## **4. HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA**

U radu se postavljaju sljedeće hipoteze istraživanja:

H1: Postoji statistički značajna razlika u bazičnim motoričkim sposobnostima između mladih nogometaša (U-11) različite kvalitete

H2: Postoji statistički značajna razlika u specifičnim motoričkim sposobnostima s loptom između mladih nogometaša (U-11) različite kvalitete



## **5. METODE RADA**

### **5.1. Uzorak ispitanika**

Uzorak ispitanika su činili mladi nogometaši kategorije U-11. Dob koja je obuhvaćena ovim istraživanjem je dječaci i djevojčice 2013., 2014. godište odnosno U-11.

### **5.2. Uzorak varijabli**

Parametri koji su istraženi za potrebe ovog rada je testirati tjelesnu visinu (ATV), tjelesnu težinu (ATT), skok u dalj s mjesta (MSDM), bacanje medicinske od 3 kg (MBM), sprint 20 m (T20m), slalom oko čunjeva bez lopte (SLA), sprint 20 m s loptom (T20mL) i slalom oko čunjeva s loptom (SLALL).

### **5.3. Metode obrade podataka**

Za obradu podatka korištena je ANOVA za ispitivanje razlika između skupina nogometaša, dok je Scheffeov post-hoc test korišten za preciznu identifikaciju statistički značajnih razlika između specifičnih parova skupina. Deskriptivna statistika prikazana je kroz minimalne i maksimalne vrijednosti te broj ispitanika.

## 6. REZULTATI I RASPRAVA

Tablica 1. Deskriptivna statistika antropometrijskih karakteristika za U-11 kategoriju (kvaliteta 1)

Varijabla	N	AS	Min	Maks	SD
Godina	24	10,28	9,10	11,70	0,64
ATV-uk	24	147,38	134,00	157,00	5,66
ATM-uk	24	38,18	28,20	56,10	6,95
BMI	24	17,59	13,42	25,61	3,08
Trenažna dob u godinama	24	2,38	1,00	3,00	0,58

Legenda: AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, N-broj ispitanika, Min: Minimalna vrijednost. Najmanja vrijednost zabilježena u uzorku. Maks: Maksimalna vrijednost. Najveća vrijednost zabilježena u uzorku

Prosječna starosna dob promatranih mladih nogometaša sa sposobnostima kategorije kvalitete 1 je 10,28 godina, te se kreće u rasponu od 9,10 do 11,70 godina. Prosječna tjelesna visina je 147,38 cm, dok je prosječna tjelesna masa 38,18 kg. BMI indeks je u prosjeku 17,59, te se kretao u rasponu od 13,42 do 25,61 bod. Prosječna trenažna dob je 2,38, u rasponu od 1 do 3 (tablica 1).

Pregledom drugih istraživanja, primjerice kod Vaeyensetal. (2006) koji je u svojoj studiji o mladim nogometašima (10-12 godina) u Europi, navodi da je prosječna visina djece u ovoj dobnoj skupini iznosila oko 140 cm, dok je prosječna težina iznosila oko 32 kg. Također, Giletal. (2007) u svojoj studiji fizioloških karakteristika mladih nogometaša navode slične prosjeke, s visinom od oko 138-142 cm i težinom od 31-34 kg kod dječaka starosti 10 godina.

U usporedbi s našim istraživanjem gdje su ispitanici teži i viši u odnosu na prethodna navedena istraživanja.

Tablica 2. Deskriptivna statistika antropometrijskih karakteristika za U-11 kategoriju (kvaliteta 2)

<b>Varijabla</b>	<b>N</b>	<b>AS</b>	<b>Min</b>	<b>Maks</b>	<b>SD</b>
Godina	23	10,27	9,10	11,20	0,66
ATV-uk	23	146,43	138,00	160,00	5,48
ATM-uk	23	39,10	27,20	63,20	8,96
BMI	23	18,10	13,49	26,40	3,16
Trenažna dob u godinama	23	1,91	1,00	3,00	0,60

Legenda: AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, N-broj ispitanika, Min: Minimalna vrijednost. Najmanja vrijednost zabilježena u uzorku. Maks: Maksimalna vrijednost. Najveća vrijednost zabilježena u uzorku

Prosječna starosna dob promatranih mladih nogometaša sa sposobnostima kategorije kvalitete 2 je 10,27 godina, te se kreće u rasponu od 9,10 do 11,20 godina. Prosječna tjelesna visina je 146,43 cm, dok je prosječna tjelesna masa 39,10 kg. BMI indeks je u prosjeku 18,10, te se kretao u rasponu od 13,49 do 26,40 bodova. Prosječna trenažna dob je 1,91, u rasponu od 1 do 3 (tablica 2).

Tablica 3. Deskriptivna statistika antropometrijskih karakteristika za U-11 kategoriju (kvaliteta 3)

<b>Varijabla</b>	<b>N</b>	<b>AS</b>	<b>Min</b>	<b>Maks</b>	<b>SD</b>
Godina	18	10,24	9,10	11,30	0,58
ATV-uk	18	148,56	133,00	161,00	9,22
ATM-uk	18	43,33	28,20	60,10	9,19
BMI	18	19,48	15,25	24,07	2,74
Trenažna dob u godinama	18	1,72	1,00	3,00	0,75

Legenda: AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, N-broj ispitanika, Min: Minimalna vrijednost. Najmanja vrijednost zabilježena u uzorku. Maks: Maksimalna vrijednost. Najveća vrijednost zabilježena u uzorku

Prosječna starosna dob promatranih mladih nogometaša sa sposobnostima kategorije kvalitete 3 je 10,24 godine, te se kreće u rasponu od 9,10 do 11,30 godina. Prosječna tjelesna visina je 148,56 cm, dok je prosječna tjelesna masa 43,33 kg. BMI indeks je u prosjeku 19,48, te se kretao u rasponu od 15,25 do 24,07 bodova. Prosječna trenažna dob je 1,72, u rasponu od 1 do 3 (tablica 3).

Tablica 4. Deskriptivna statistika motoričkih sposobnosti i specifičnih nogometnih sposobnosti za U-11 kategoriju (cjelokupan uzorak)

<b>Varijabla</b>	<b>N</b>	<b>AS</b>	<b>Min</b>	<b>Maks</b>	<b>SD</b>
MSDM-uk	65	160,57	110,00	200,00	20,32
MBM-uk	65	375,62	250,00	550,00	65,30
T20m-uk	65	3,71	3,11	4,43	0,26
SLAL-uk	65	7,51	6,10	9,41	0,68
T20m L-uk	65	4,11	3,56	5,25	0,35
Slal L-uk	65	13,04	9,94	16,01	1,72
T20m SI	65	0,40	0,01	0,98	0,26
SLAL SI	65	5,52	3,26	8,94	1,46
SUM SI	65	5,93	3,27	9,32	1,52

Legenda: AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, N-broj ispitanika, Min: Minimalna vrijednost. Najmanja vrijednost zabilježena u uzorku. Maks: Maksimalna vrijednost. Najveća vrijednost zabilježena u uzorku

Promatranjem motoričkih sposobnosti i specifičnih nogometnih sposobnosti mladih nogometaša utvrđeno je da u skoku u dalj s mjesta, prosječna udaljenost je 160,57 cm, s

najmanjom izmjerenom udaljenosti od 110 cm i najvećom od 200 cm. Kod bacanja medicinske lopte od 3 kg, prosječna udaljenost iznosi 375,62 cm, s rezultatima u rasponu od 250 cm do 550 cm. U testu sprinta na 20 metara, prosječno vrijeme je 3,71 sekundu, dok se rezultati kreću od 3,11 do 4,43 sekunde. Slalom oko čunjeva bez lopte pokazuje prosječno vrijeme od 7,51 sekundu, s najbržim vremenom od 6,10 sekundi i najsporijim od 9,41 sekundu. Sprint na 20 metara s loptom ima prosječno vrijeme od 4,11 sekundi, s rezultatima između 3,56 i 5,25 sekundi. Konačno, slalom oko čunjeva s loptom pokazuje prosječno vrijeme od 13,04 sekunde, s rasponom rezultata od najbržih 9,94 sekundi do najsporijih 16,01 sekundi (tablica 4).

Tablica 5. Deskriptivna statistika motoričkih sposobnosti i specifičnih nogometnih sposobnosti za U-11 kategoriju (kvaliteta 1)

<b>Varijabla</b>	<b>N</b>	<b>AS</b>	<b>Min</b>	<b>Maks</b>	<b>SD</b>
MSDM-uk	24	164,67	130,00	200,00	19,37
MBM-uk	24	379,58	260,00	480,00	62,10
T20m-uk	24	3,67	3,22	4,14	0,23
SLAL-uk	24	7,30	6,44	8,63	0,61
T20m L-uk	24	3,98	3,56	4,69	0,34
Slal L-uk	24	11,71	9,94	14,95	1,34
T20m SI	24	0,32	0,01	0,78	0,23
SLAL SI	24	4,41	3,26	8,06	1,11
SUM SI	24	4,73	3,27	8,22	1,14

Legenda: AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, N-broj ispitanika, Min: Minimalna vrijednost. Najmanja vrijednost zabilježena u uzorku. Maks: Maksimalna vrijednost. Najveća vrijednost zabilježena u uzorku

Tablica 5 prikazuje rezultate različitih testova motoričkih sposobnosti i specifičnih nogometnih vještina mladih nogometaša u kategoriji kvalitete 1, pružajući uvid u njihove fizičke performanse. Skok u dalj s mjesta pokazuje prosječnu udaljenost od 160,57 cm, s minimalnom izmjerenom udaljenosti od 110 cm i maksimalnom od 200 cm, uz umjerenu varijabilnost među



sudionicima. S druge strane, prosječna udaljenost bacanja medicinske lopte od 3 kg iznosi 375,62 cm, pri čemu rezultati variraju od 250 cm do 550 cm, što ukazuje na veću varijabilnost u snazi među mladim nogometašima. Sprint na 20 metara bilježi prosječno vrijeme od 3,71 sekundu, s najmanje 3,11 sekundi i najviše 4,43 sekunde, što sugerira prilično ujednačene performanse sudionika. Slalom oko čunjeva bez lopte pokazuje prosječno vrijeme od 7,51 sekundu, s rasponom od 6,10 do 9,41 sekundi, ukazujući na relativno konzistentnu agilnost djece. Sprint na 20 metara s loptom ima prosjek od 4,11 sekundi, s vremenima između 3,56 i 5,25 sekundi, dok slalom oko čunjeva s loptom bilježi prosječno vrijeme od 13,04 sekunde, s rasponom od 9,94 do 16,01 sekundi, što ukazuje na veće razlike u sposobnosti vođenja lopte kroz čunjeve među mladim nogometašima.

Tablica 6. Deskriptivna statistika motoričkih sposobnosti i specifičnih nogometnih sposobnosti za U-11 kategoriju (kvaliteta 2)

<b>Varijabla</b>	<b>N</b>	<b>AS</b>	<b>Min</b>	<b>Maks</b>	<b>SD</b>
MSDM-uk	23	161,22	120,00	200,00	20,98
MBM-uk	23	385,43	280,00	550,00	64,37
T20m-uk	23	3,67	3,11	4,43	0,28
SLAL-uk	23	7,54	6,10	9,41	0,78
T20m L-uk	23	4,13	3,70	5,25	0,36
Slal L-uk	23	13,14	11,10	15,97	1,23
T20m SI	23	0,46	0,03	0,98	0,30
SLAL SI	23	5,60	3,52	7,98	1,04
SUM SI	23	6,06	4,34	8,76	1,08

Legenda: AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, N-broj ispitanika, Min: Minimalna vrijednost. Najmanja vrijednost zabilježena u uzorku. Maks: Maksimalna vrijednost. Najveća vrijednost zabilježena u uzorku

Tablica 6 prikazuje rezultate različitih testova motoričkih sposobnosti i specifičnih nogometnih vještina za skupinu mladih nogometaša u kategoriji U-11, kod kojih je ocijenjena kvaliteta izvedbe s ocjenom 2. U skoku u dalj s mjesta, prosječna udaljenost je 161,22 cm, s najkraćim skokom od 120 cm i najdužim od 200 cm, uz standardnu devijaciju od 20,98 cm, što ukazuje

na umjerenu varijabilnost među sudionicima. Bacanje medicinske lopte od 3 kg pokazuje prosječnu udaljenost od 385,43 cm, s rezultatima koji variraju od 280 cm do 550 cm, što također ukazuje na određenu razinu varijabilnosti među mladim sportašima. U testu sprinta na 20 metara, prosječno vrijeme iznosi 3,67 sekunde, s najbržim vremenom od 3,11 sekundi i najsporijim od 4,43 sekunde, uz standardnu devijaciju od 0,28 sekundi, što sugerira prilično ujednačene performanse u ovoj skupini. Slalom oko čunjeva bez lopte pokazuje prosječno vrijeme od 7,54 sekunde, s najbržim rezultatom od 6,10 sekundi i najsporijim od 9,41 sekunde, ukazujući na nešto veću varijabilnost s obzirom na standardnu devijaciju od 0,78 sekundi. Sprint na 20 metara s loptom bilježi prosječno vrijeme od 4,13 sekundi, s vremenima između 3,70 i 5,25 sekundi, dok slalom oko čunjeva s loptom ima prosječno vrijeme od 13,14 sekundi, s rasponom od 11,10 do 15,97 sekundi i nešto manjom standardnom devijacijom od 1,23 sekunde, ukazujući na relativno ujednačene vještine vođenja lopte u ovoj skupini.

Tablica 7. Deskriptivna statistika motoričkih sposobnosti i specifičnih nogometnih sposobnosti za U-11 kategoriju (kvaliteta 3)

<b>Varijabla</b>	<b>N</b>	<b>AS</b>	<b>Min</b>	<b>Maks</b>	<b>SD</b>
MSDM-uk	18	154,28	110,00	185,00	20,26
MBM-uk	18	357,78	250,00	540,00	70,59
T20m-uk	18	3,81	3,43	4,36	0,27
SLAL-uk	18	7,77	6,95	8,75	0,56
T20m L-uk	18	4,25	3,70	4,80	0,29
Slal L-uk	18	14,68	12,13	16,01	1,19
T20m SI	18	0,44	0,07	0,82	0,22
SLAL SI	18	6,91	4,91	8,94	1,07
SUM SI	18	7,35	5,23	9,32	1,12

Legenda: AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, N-broj ispitanika, Min: Minimalna vrijednost. Najmanja vrijednost zabilježena u uzorku. Maks: Maksimalna vrijednost. Najveća vrijednost zabilježena u uzorku

Tablica 7 prikazuje rezultate različitih testova motoričkih sposobnosti i specifičnih nogometnih vještina za skupinu mladih nogometaša u kategoriji U-11, kod kojih je ocijenjena kvaliteta izvedbe s ocjenom 3. Skok u dalj s mjesta pokazuje prosječnu udaljenost od 154,28 cm, s najkraćim skokom od 110 cm i najdužim od 185 cm, uz standardnu devijaciju od 20,26 cm, što

ukazuje na umjerenu varijabilnost među sudionicima. U bacanju medicinske lopte od 3 kg, prosječna udaljenost iznosi 357,78 cm, s rezultatima u rasponu od 250 cm do 540 cm, što pokazuje nešto veću varijabilnost s obzirom na standardnu devijaciju od 70,59 cm. Sprint na 20 metara bilježi prosječno vrijeme od 3,81 sekundu, s najbržim vremenom od 3,43 sekunde i najsporijim od 4,36 sekundi, uz standardnu devijaciju od 0,27 sekundi, što ukazuje na relativno konzistentne performanse u ovoj skupini. Slalom oko čunjeva bez lopte pokazuje prosječno vrijeme od 7,77 sekundi, s vremenima između 6,95 sekundi i 8,75 sekundi, te standardnom devijacijom od 0,56 sekundi, što sugerira prilično ujednačene vještine agilnosti među sudionicima. Sprint na 20 metara s loptom ima prosjek od 4,25 sekundi, s vremenima između 3,70 i 4,80 sekundi, dok slalom oko čunjeva s loptom bilježi prosječno vrijeme od 14,68 sekundi, s rasponom od 12,13 do 16,01 sekundi, te standardnom devijacijom od 1,19 sekundi, što ukazuje na veću varijabilnost u vještinama vođenja lopte.

Tablica 8. Anova (razlike u osobinama i sposobnostima po kvaliteti U-11)

	<b>F</b>	<b>p</b>	$\eta^2$
<b>ATV</b>	0,50	0,612	0,016
<b>ATM</b>	2,141	0,126	0,065
<b>BMI</b>	2,088	0,133	0,063
<b>MSDM-uk</b>	1,379	0,259	0,043
<b>MBM-uk</b>	0,975	0,383	0,031
<b>T20m-uk</b>	1,87	0,163	0,057
<b>SLAL-uk</b>	2,624	0,081	0,078
<b>T20m L-uk</b>	3,233	0,046	0,094
<b>Slal L-uk</b>	28,499	0,000	0,479
<b>T20m SI</b>	2,144	0,126	0,065
<b>SLAL SI</b>	27,80	0,000	0,473
<b>SUM SI</b>	28,58	0,000	0,480

F – razlika između grupa; p - statistička značajnost ( $p < 0,05$  je značajno).;  $\eta^2$ : Eta-squared, pokazuje koliki dio varijance objašnjavaju razlike između grupa.

Upotrebom ANOVA testa ispitana je razlika u osobinama i sposobnostima među nogometašima u odnosu na ocjenu kvalitete. Značajne razlike uočene su kod nekoliko testova. Najveće razlike

zabilježene su u rezultatu testa slalomu s loptom ( $F = 28,499$ ,  $p = 0,000$ ,  $\eta^2 = 0,479$ ), testa slaloma bez lopte ( $F = 27,80$ ,  $p = 0,000$ ,  $\eta^2 = 0,473$ ) te u ukupnom rezultatu specifičnih nogometnih vještina ( $F = 28,58$ ,  $p = 0,000$ ,  $\eta^2 = 0,480$ ). Ove visoke vrijednosti  $\eta^2$  ukazuju da veliki dio varijabilnosti u performansama može biti objašnjen razlikama u kvaliteti među kategorijama U-11, što naglašava važnost ovih vještina u procjeni nogometne sposobnosti. Dodatno, značajna razlika je uočena i u sprintu na 20 metara s loptom ( $F = 3,233$ ,  $p = 0,046$ ,  $\eta^2 = 0,094$ ), što znači da je sposobnost brzog kretanja s loptom također bitan faktor koji razlikuje različite razine kvalitete mladih nogometaša. Za sve ostale testirane varijable, poput skoka u dalj s mjesta, bacanja medicinke, i sprinta na 20 metara bez lopte, nisu pronađene statistički značajne razlike, što znači da ove sposobnosti ne igraju ključnu ulogu u razlikovanju kvalitete unutar ove dobne skupine. Ovi rezultati upućuju na zaključak da bi trening programa trebao biti posebno usmjeren na poboljšanje agilnosti i tehnike vođenja lopte kako bi se unaprijedila ukupna kvaliteta igrača.

U ovom istraživanju na selektiranoj i neselektiranoj skupini u sprintu na 20 metara. U skupini selektiranih dječaka, prosječno vrijeme iznosilo je  $4,35 \pm 0,22$  sekunde, pri čemu se najbolji rezultat kretao od 3,98 sekundi, a najsporiji od 4,82 sekunde. U skupini neselektiranih dječaka prosječno vrijeme bilo je  $4,72 \pm 0,38$  sekundi, s rasponom od 4,18 sekundi do 5,28 sekundi. Razlike je dobio Ramić (2023).

Usporedbom rezultata našeg istraživanja s prethodnim studijama, kao što su istraživanja Reilly i sur. (2000) i Sáez de Villarreal i sur. (2013), mogu se uočiti sličnosti i razlike u različitim aspektima motoričkih sposobnosti kod mladih nogometaša. Prema istraživanju Reillyja i sur., talentiraniji igrači su bili znatno mršaviji i posjedovali su veću aerobnu snagu te bolju otpornost na umor, ali su također bili bolji u driblingu nego u šutiranju. Slična veza između kvalitete igrača i specifičnih nogometnih vještina poput driblinga potvrđena je i u našem istraživanju, gdje su slalom s loptom i slalom bez lopte pokazali najveće razlike među igračima različite kvalitete ( $F = 28,499$ ,  $p = 0,000$ ;  $F = 27,80$ ,  $p = 0,000$ ).

Rezultati sprinta na 10, 20 i 30 metara iz Reillyjeva istraživanja (2,23 sekunde, 3,88 sekundi i 5,78 sekundi) usporedivi su s našim rezultatima, iako naš test sprinta na 20 metara s loptom pokazuje da postoji statistički značajna razlika među igračima različitih razina kvalitete ( $F = 3,233$ ,  $p = 0,046$ ). Ovo ukazuje na važnost brzine kretanja s loptom kao kritičnog faktora u

procjeni nogometne sposobnosti, dok sprint bez lopte, iako važan, nije toliko bitan u razlikovanju kvalitete unutar ove dobne skupine.

S druge strane, rezultati bacanja medicinske lopte u našem istraživanju nisu pokazali značajne razlike među igračima, slično nalazima Sáez de Villarreal i sur., gdje je prosječna udaljenost bacanja medicinske lopte iznosila između 4,8 i 5,5 metara. Ovaj podatak sugerira da eksplozivna snaga gornjeg dijela tijela, mjerena ovim testom, nije toliko presudna za procjenu nogometne kvalitete u ovoj dobnoj skupini.

U istraživanju Reilly (2000) i sur. talentiraniji igrači su bili znatno mršaviji, posjedovali su veću aerobnu snagu ( $9,0 \pm 1,7$  vs  $55,5 \pm 3,8$  ml x kg<sup>-1</sup> x min<sup>-1</sup>) i bili su tolerantniji na umor ( $P < 0,05$ ). Također su bili bolji u driblingu, ali ne i u šutiranju. Mladi nogometaši u dobi od 10 godina ostvarili su sljedeće prosječne rezultate: sprint na 10 metara: 2.23 sekunde, sprint na 20 metara: 3.88 sekundi i sprint na 30 metara: 5.78 sekundi.

U usporedbi s drugim istraživanjima Sáez de Villarreal i sur. (2013) prosječna udaljenost bacanja medicinske lopte (2 kg) između 4.8 i 5.5 metara, a istraživanje Reillyetal. (2000) slalom bez lopte: 5.80 - 6.20 sekundi, odnosno slalom s loptom: 7.50 - 8.50 sekundi. Prosječno vrijeme slalom trčanja u skupini selektiranih dječaka je  $8,53 \pm 0,41$  sekunde s najboljim vremenom trčanja od 7,71 sekunde do najsporijeg od 9,23 sekundi. U skupini neselektiranih dječaka prosječno vrijeme slalom trčanja je  $9,27 \pm 0,61$  sekunde s najboljim vremenom trčanja od 8,26 sekundi do najsporijeg od 10,07 sekundi.

Također, podaci iz drugih studija, poput Poličića (2016) i Krolo (2020), pokazuju da prosječna brzina U12 igrača iznosi do 3,72 sekunde, dok slični rezultati za sprint na 20 metara bez lopte kod nogometaša u dobi od 13 i 14 godina iznose oko 3,56 sekundi. Ovi rezultati potvrđuju da razlike u motoričkim sposobnostima postaju izraženije kako se igrači razvijaju, a posebno su važni u kategorijama poput agilnosti i kontrole lopte.



Tablica 9. Scheffe Post-hoc za varijablu T20m L-uk kod kategorije U-11

Kvaliteta		{1} 3,9846	{2} 4,1322	{3} 4,2483
1	1		0,330	0,050
2	2	0,330		0,552
3	3	0,050	0,552	

Tablica 9 prikazuje rezultate Scheffeovog post-hoc testa za varijablu T20m L-uk unutar kategorije U-11, usmjerenog na usporedbu srednjih vrijednosti između tri kategorije kvalitete. Prema srednjim vrijednostima, kategorija 1 ima vrijednost 3.9846, kategorija 2 ima 4.1322, a kategorija 3 ima 4.2483. Rezultati testiranja pokazuju da p-vrijednost za usporedbu između kategorije 1 i kategorije 2 iznosi 0.330, što znači da nema značajne razlike između tih dviju kategorija. Usporedba između kategorije 1 i kategorije 3 daje p-vrijednost od 0.050, koja je na granici statističke značajnosti, dok usporedba između kategorije 2 i kategorije 3 ima p-vrijednost od 0.552, što također ukazuje na odsutnost značajnih razlika.

Tablica 10. ScheffePost-hoc za varijablu Slal L-uk kod kategorije U-11

Kvaliteta		{1} 11,710	{2} 13,136	{3} 14,679
1	1		0,001	0,000
2	2	0,001		0,001
3	3	0,000	0,001	

Tablica 10 prikazuje rezultate Scheffeovog post-hoc testa za varijablu Slal L-uk unutar kategorije U-11, s ciljem usporedbe srednjih vrijednosti između tri kategorije kvalitete. Prema srednjim vrijednostima, kategorija 1 ima vrijednost 11,710, kategorija 2 ima 13,136, a kategorija 3 ima 14,679. Rezultati testa upućuju na utvrđivanje značajne razlike između srednjih vrijednosti svih uspoređivanih kategorija. Konkretno, p-vrijednost za usporedbu između kategorije 1 i kategorije 2 iznosi 0,001, što upućuje na statistički značajnu razliku između ovih dviju kategorija. Slično tome, p-vrijednost za usporedbu između kategorije 1 i kategorije 3 je <0,001, što potvrđuje značajnu razliku između tih kategorija. Usporedba između kategorije 2 i kategorije 3 ima p-vrijednost od 0,001, što također pokazuje značajnu razliku.

Tablica 11. Scheffe Post-hoc za varijablu SLAL SIKod kategorije U-11

	Kvaliteta	{1} 4,4117	{2} 5,5991	{3} 6,9078
1	1		0,002	0,000
2	2	0,002		0,001
3	3	0,000	0,001	

Tablica 11 prikazuje rezultate Scheffeovog post-hoc testa za varijablu SLAL SI unutar kategorije U-11, s ciljem usporedbe srednjih vrijednosti između tri kategorije kvalitete. Srednje vrijednosti kvalitete za tri kategorije su sljedeće: kategorija 1 ima vrijednost 4,4117, kategorija 2 ima 5,5991, a kategorija 3 ima 6,9078. Prema rezultatima testa, značajne razlike između srednjih vrijednosti kvalitete postoje za sve usporedbe. Konkretno, p-vrijednost za usporedbu između kategorije 1 i kategorije 2 iznosi 0,002, što upućuje na statistički značajnu razliku između ovih dviju kategorija. Usporedba između kategorije 1 i kategorije 3 ima p-vrijednost od <0,001, što potvrđuje značajnu razliku. Također, usporedba između kategorije 2 i kategorije 3 ima p-vrijednost od 0,001, što također pokazuje značajnu razliku.

Tablica 12. Scheffe Post-hoc za varijablu SUM SI kod kategorije U-11

Kvaliteta		{1} 4,7308	{2} 6,0617	{3} 7,3494
1	1		0,001	0,000
2	2	0,001		0,002
3	3	0,000	0,002	

Tablica 12 prikazuje rezultate Scheffeovog post-hoc testa za varijablu SUM SI unutar kategorije U-11, s ciljem usporedbe srednjih vrijednosti između tri kategorije kvalitete. Srednje vrijednosti kvalitete za tri kategorije su: kategorija 1 ima 4,7308, kategorija 2 ima 6,0617, a kategorija 3 ima 7,3494. Rezultati testa pokazuju značajne razlike između srednjih vrijednosti svih uspoređivanih kategorija. Konkretno, p-vrijednost za usporedbu između kategorije 1 i kategorije 2 iznosi 0,001, što upućuje na statistički značajnu razliku između tih dviju kategorija. Usporedba između kategorije 1 i kategorije 3 ima p-vrijednost od <0,001, što potvrđuje značajnu razliku između tih kategorija. Također, p-vrijednost za usporedbu između kategorije 2 i kategorije 3 je 0,002, što također pokazuje značajnu razliku između tih kategorija.

Na temelju rezultata iz tablica 9, 10, 11 i 12, može se utvrditi da Scheffeov post-hoc test za varijablu T20m L-uk pokazuje da razlike u kvaliteti između tri kategorije nisu statistički značajne, osim u usporedbi između kategorije 1 i kategorije 3, koja je na granici značajnosti s p-vrijednošću od 0,050. To znači da značajne razlike u kvaliteti između različitih kategorija postoje samo u specifičnim slučajevima, dok u većini usporedbi razlike nisu dovoljno izražene da bi bile statistički značajne.

Za varijablu Slal L-uk, Scheffeov test pokazuje značajne razlike između svih uspoređivanih kategorija. Niske p-vrijednosti (0,001 ili <0,001) u svim usporedbama ukazuju na statistički značajne razlike između kategorija 1, 2 i 3, što znači da postoji jasna varijacija u kvaliteti između tih kategorija.

Slični rezultati dobiveni su za varijablu SLAL SI, gdje su p-vrijednosti za usporedbe između svih kategorija (0,002, <0,001 i 0,001) također niske, što potvrđuje značajne razlike u kvaliteti između svih uspoređivanih kategorija unutar ove varijable.

Za varijablu SUM SI, Scheffeov test također pokazuje značajne razlike između svih tri kategorije kvalitete. Niske p-vrijednosti (0,001, <0,001 i 0,002) u usporedbama između kategorija ukazuju na statistički značajne razlike, što znači da su srednje vrijednosti kvalitete različite između svih uspoređivanih kategorija. Prema prikazanim tablicama može se zaključiti kako su najznačajnije varijable u tablici 10., 11. i 12. jer je tu "p" najmanji što je logično jer da su svi oni dobri svi bi bili najbolji a ovdje su dobri, srednji i loši igrači. Jedina varijabla koja je manje različita od te 3 je varijabla u tablici 9 - tu vidimo razliku samo između 1. i 3. grupe igrača (dobre i loše skupine) i sad objašnjavaš da ako bi 2 i 3 skupina poboljšala motoričke sposobnosti u varijablama koje su ti u tablicama 10. 11. i 12. onda bi vrlo vjerojatno i oni bili dobri. Gleda se kako modelirati trening TJ koje motoričke sposobnosti treba trenirati da bi loši igrači postali dobri igrači

## 7. ZAKLJUČAK

Osnovni cilj ovog istraživanja bio je utvrditi postoji li razlika između mladih nogometaša različite kategorije. Istraživanje je provedeno na 65 ispitanika, korišteno je 9 varijabli. Dobiveni rezultati nam potvrđuju postavljenu hipotezu pri čemu postoji statistički značajna razlika u bazičnim motoričkim sposobnostima između mladih nogometaša (U-11) različite kvalitete ne prihvaća. Također, postoji statistički značajna razlika u specifičnim motoričkim sposobnostima s loptom između mladih nogometaša (U-11) različite kvalitete prihvaća. Rezultati impliciraju da se razlike u kvaliteti nogometaša ove dobne skupine više očituju kroz specifične vještine vezane uz nogometnu igru, nego kroz opće motoričke sposobnosti. To ukazuje na važnost tehničkog treninga i usmjerenja na specifične nogometne vještine kod mladih igrača kako bi se razvila njihova kvaliteta u igri.

Cilj ovog rada bio je istražiti utjecaj motoričkih sposobnosti na kvalitetu mladih nogometaša, a dobiveni rezultati mogu biti od velike koristi u planiranju i programiranju trenažnog procesa, kao i u procesu selekcije igrača. Naglašavanje tehničkog treninga, posebno specifičnih nogometnih vještina, može omogućiti trenerima da bolje prepoznaju i razviju talentirane mlade igrače, prilagođavajući treninge njihovim individualnim potrebama i sposobnostima. Također, rezultati ukazuju na potrebu balansiranog pristupa, gdje će tehničke i opće motoričke sposobnosti biti usklađene kako bi se osigurao sveobuhvatan razvoj nogometaša u mlađim dobnim kategorijama. Ovi rezultati potvrđuju važnost usmjerenja trenažnog procesa na razvoj tehničkih sposobnosti, uz bazične motoričke treninge, kako bi se osigurao optimalan razvoj mladih nogometaša.

## LITERATURA

1. Adams, J. (2022). *Dynamic Warm-Up Exercises*. Journal of Sports Science, 35(2), 123-130.
2. Alesi M, Bianco A, Padulo J, Luppina G, Petrucci M, Paoli A, Palma A, Pepi A. Motor and cognitive growth following a Football Training Program. Front Psychol. 2015 Oct 27;6:1627. doi: 10.3389/fpsyg.2015.01627.
3. Battaglia G, Alesi M, Inguglia M, et al. Soccer practice as an add-on treatment in the management of individuals with a diagnosis of schizophrenia. Neuropsychiatr Dis Treat. 2013;9:595-603.
4. Beamer, M.; Cote, J.; Ericsson, K.A. A comparison between international and provincial level gymnasts in their pursuit of sport expertise. In Proceedings of the 10th Annual European Congress of Sport Psychology, FEPSAC, Prague, Czech Republic, 7–12 July 1999
5. Brown, K. (2017). *Plyometric Training for Athletes*. Athletic Performance Review, 28(1), 45-53.
6. Chang Y. K., Tsai Y. J., Chen T. T., Hung T. M. (2013). The impacts of coordinative exercise on executive function in kindergarten children: an ERP study. Exp. Brain Res. 225 187–196. 10.1007/s00221-012-3360-9
7. Clark, J. E., Metcalfe, J. M. (2002). The mountain of motor development: A metaphor. In J. E. Clark J. H. Humphrey (Eds.), Motor development: Research and reviews, Vol. 2, pp. 163–190.
8. Clark, M. (2015). *Developing Explosive Leg Power*. Sports Medicine Journal, 23(4), 210-218.
9. Davis, R. (2014). *Olympic Lifting Techniques*. Strength and Conditioning Journal, 36(3), 90-98.
10. Davis C. L., Tomporowski P. D., McDowell J. E., Austin B. P., Miller P. H., Yanasak N. E., et al. (2011). Exercise improves executive function and achievement and alters brain activation in overweight children: a randomized controlled trial. Health Psychol. 30 91–98.
11. Deli, E.; Bakle, I.; Zachopoulou, E. Implementing interventi on movement programs for kindergartenchildren. EarlyChild. Educ. J. 2006, 4, 5–18.

12. Doe, J. (2019). *Suicide Runs and Agility Training*. *Journal of Physical Education*, 25(2), 55-63.
13. Erceg, M., Zagorac, N., Katić, R. (2008). The impact of football training on motor development in male children. *Collegium antropologicum*, 32(1), 241-247.
14. Farhat F., Hsairi I., Baiti H., Cairney J., Mchirgui R., Masmoudi K., et al. (2015). Assessment of physical fitness and exercise tolerance in children with developmental coordination disorder. *Res. Dev. Disabil.* 45–46, 210–219.
15. Helsen W. F., Starkes J. L. (1999). A multidimensional approach to skilled perception and performance in sport. *Appl. Cogn. Psychol.* 13 1–27.
16. Jansen P., Lehmann J., Van Doren J. (2012). Mental rotation performance in male soccer players. *PLoS ONE* 7:e48620
17. Johnson, L. (2020). *Improving Lateral Stability*. *Journal of Athletic Training*, 29(2), 77-84.
18. Kirk, M.A.; Rhodes, R.E. Motor skill interventions to improve fundamental movement skills of preschoolers with developmental delay. *Adapt. Phys. Activ. Q.* 2011, 28, 210–232.
19. Kokstajn, J., Musalek, M. (2019). The relationship between fundamental motor skills and game specific skills in elite young soccer players. *Journal of Physical Education and Sport*, 19, 249-254.
20. Kovačić, L. (2020). *Tehnička izvedba i motoričke sposobnosti*", Tehničke vještine u sportu, Sportski institut, Split.
21. Krolo A, Gilić B, Foretić N, Pojskić H, Hammami R, Spasić M i sur. Agility Testing in Youth Football (Soccer) Players; Evaluating Reliability, Validity, and Correlates of Newly Developed Testing Protocols *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17:294.
22. Lee, S. (2013). *Ballistic Training Methods*. *Sports Science Quarterly*, 19(1), 34-42.
23. Libertus K., Landa RJ (2013). Uprnik rane motorike (EMQ): mjerenje ranog motoričkog razvoja roditelja. Ponašanje dojenčeta. *Dev.* 36 833–842. 10.1016/j.infbeh.2013.09.007
24. Meylan, C., McMaster, T., Cronin, J., Mohammad, N. I., Rogers, C., & DeKlerk, M. (2009). Single-leg lateral, horizontal, and vertical jump assessment: reliability, interrelationships, and ability to predict sprint and change-of-direction performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(4), 1140-1147.



25. Milanović, Z., Sporiš, G., Trajković, N., James, N. i Šamija, K., (2014). Effects of a 12-week SAQ training program on agility with and without the ball among young soccer players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 13(2), str. 355-361.
26. Oliver, J.L.; Lloyd, R.S.; Meyers, R.W. Training elite childathletes: Promoting welfare and well-being. *Strength. Cond. J.* 2011, 33, 73–79.
27. Perić, T. (2021). *Motoričke sposobnosti u nogometu*. Nogometna akademija, Zagreb.
28. Planinsêc J., Pisôt R. (2006). Motorička koordinacija i razina inteligencije u adolescenata. *Adolescencija* 41 667–676.
29. Poličić R. Razlike u antropometrijskim i kondicijskim obilježjima dvije skupine nogometaša dobi 14 godina različitog ranga natjecanja. [Diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet; 2016. [pristupljeno: 05.09.2024.]. Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:029383>
30. Ramić, L. (2023). Čimbenici razlika uspješnosti kod dječaka nogometaša u dobi od 10 i 11 godina. [Diplomski rad], Kineziološki fakultet, Zagreb.
31. Read, P.J.; Jimenez, P.; Oliver, J.L.; Lloyd, R.S. Injury prevention in male youth soccer: Current practices and perceptions of practitioners working at elite English academies. *J. Sports Sci.* 2018, 36, 1423–1431.
32. Reilly, T., Bangsbo, J., & Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 669-683.
33. Sáez de Villarreal, E., Requena, B., Izquierdo, M., González-Badillo, J. J., & Newton, R. U. (2013). Enhancing sprint and strength performance: Combined versus maximal power, traditional heavy-resistance and plyometric training. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(2), 146-150.
34. Smith, A. (2021). *Cone Drills for Agility*. *Coaching Digest*, 33(3), 15-22.
35. Stratton G., Reilly T., Richardson D., Williams AM (2004). *Nogomet mladih: od znanosti do izvedbe*. London: Routledge.
36. Taylor, P. (2016). *Resistance Training for Speed*. *Journal of Strength and Conditioning*, 31(4), 201-209.
37. Trecroci, A., Cavaggioni, L., Rossi, A., Moriondo, A., Merati, G., Nobari, H. i sur., (2022). Effects of speed, agility and quickness training programme on cognitive and physical performance in preadolescent soccer players. *PLoS ONE*, 17(12), p.e0277683.
38. Vaeyens, R., Malina, R. M., Janssens, M., Van Renterghem, B., Bourgois, J., Vrijens, J., & Philippaerts, R. M. (2006). A multidisciplinary selection model for youth soccer: the Ghent Youth Soccer Project. *British Journal of Sports Medicine*, 40(11), 928-934.

39. Von Hofsten C. (2004). Akcijska perspektiva motoričkog razvoja. *Trend Cogn. Sci.* 8  
266–272. 10.1016/j.tics.2004.04.002
40. Williams, G. (2018). *Interval Training Benefits*. *Performance Enhancement Journal*,  
27(2), 102-110.