

# Postupci selekcije i orijentacije u sportu

---

Ćelić, Leon Luka

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Kinesiology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:265:498219>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-10-18**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Kinesiology Osijek](#)



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Kineziološki fakultet Osijek

Preddiplomski sveučilišni studij Kineziologija

Leon Luka Čelić

**POSTUPCI SELEKCIJE I ORIJENTACIJE U SPORTU**

Završni rad

Osijek, 2021.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Kineziološki fakultet Osijek  
Preddiplomski sveučilišni studij Kineziologija

Leon Luka Čelić

**POSTUPCI SELEKCIJE I ORIJENTACIJE U SPORTU**

Završni rad

**Kolegij: Sistematska kineziologija**

JMBAG: 0267039321

e- mail: llcelic@kifos.hr

Mentor: izv. prof. dr. sc. Zvonimir Tomac

Osijek, 2021.

University Josip Juraj Strossmayer of Osijek  
Faculty of Kinesiology Osijek  
Undergraduate university study of Kinesiology

Leon Luka Čelić

**PROCEDURES OF SELECTION AND ORIENTATION IN SPORTS**

Osijek, 2021.

## IZJAVA

### O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI, SUGLASNOSTI ZA OBJAVU U INSTITUCIJSKIM REPOZITORIJIMA I ISTOVJETNOSTI DIGITALNE I TISKANE VERZIJE RADA

1. Kojom izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je završni  
(navesti vrstu rada: završni / diplomski) rad isključivo rezultat osobnoga rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu. Potvrđujem poštivanje nepovredivosti autorstva te točno citiranje radova drugih autora i referiranje na njih.
2. Kojom izjavljujem da sam suglasan/suglasna da se trajno pohrani i objavi moj rad u institucijskom digitalnom repozitoriju Kineziološkog fakulteta Osijek, repozitoriju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku te javno dostupnom repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju „Narodne novine“ broj 123/03., 198/03., 105/04., 174/04., 2/07.-Odluka USRH, 46/07., 63/11., 94/13., 139/13., 101/14.-Odluka USRH, 60/15.-Odluka USRH i 131/17.).
3. Izjavljujem da sam autor/autorica predanog rada i da je sadržaj predane elektroničke datoteke u potpunosti istovjetan sa dovršenom tiskanom verzijom rada predanom u svrhu obrane istog.

**Ime i prezime studenta/studentice:** Leon Luka Čelić

**JMBAG:** 0267039321

**e-mail za kontakt:** leon.luka.celic@gmail.com

**Naziv studija:** Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet Osijek

**Naslov rada:** Postupci selekcije i orijentacije u sportu

**Mentor/mentorica završnog / diplomskog rada:** izv. prof. dr. sc. Zvonimir Tomac

U Osijeku, 2021. godine

Potpis Leon Luka Čelić

## **Sažetak**

Cilj ovog rada je prikazati model prema kojem bi se na vrijeme orijentiralo i usmjeravalo djecu u one sportove koji odgovaraju njihovim antropološkim karakteristikama. Kroz određivanje antropološkog statusa djece testovima za procjenu morfoloških karakteristika, motoričkih, funkcionalnih i kognitivnih sposobnosti te konativnog statusa odnosno osobina ličnosti, a uz definiranje čimbenika uspješnosti u određenim vrstama kinezioloških aktivnosti te njihovo međusobno povezivanje i uspoređivanje, omogućilo bi pravovremeno otkrivanje sportskih talenata te u konačnici rezultiralo povećanjem broja vrhunskih sportaša kako u našoj državi tako i u cijelom svijetu.

## **Ključne riječi**

Selekcija, orijentacija, vrhunski sport, antropološki status, talent, sustav...

**Title of paper:** Selection and orientation of children in sports

## **Abstract:**

The aim of this paper is to present a model according to which children would be oriented in time and directed to those sports that correspond to their anthropological characteristics. By determining the anthropological status of children with tests to assess morphological characteristics, motor, functional and cognitive abilities and conative status or personality traits, and by defining success factors in certain types of kinesiological activities and their interconnection and comparison, would enable timely detection of sports talents and ultimately resulted in an increase in the number of top athletes both in our state and around the world.

## **Keywords:**

Selection, orientation, professional sports, anthropological profile, talent, system...

## Sadržaj

Selekcija i orijentacija u sportu i Republici Hrvatskoj.....	10
Određivanje antropoloških karakteristika djeteta.....	12
Morfološke karakteristike.....	13
Motoričke sposobnosti.....	14
Funkcionalne sposobnosti.....	19
Kognitivne sposobnosti .....	20
Konativne karakteristike (Osobine ličnosti) .....	20
Primjer baterije testova za određivanje specifičnog antropološkog statusa djeteta .....	21
Morfološke karakteristike.....	21
Motorički testovi.....	<b>Pogreška! Knjižna oznaka nije definirana.</b>
Funkcionalni testovi .....	27
Testovi za određivanje osobina ličnosti (konativnih osobina) .....	28
Kognitivni testovi .....	28
Primjer čimbenika uspješnosti/antropološkog profila vrhunskih sportaša u kineziološkim aktivnostima .....	29
Maraton.....	30
Judo.....	31
Taekwondo .....	32
Rukomet.....	34
Nogomet .....	35
Zaključak.....	38
Literatura .....	39

## **Selekcija i orijentacija u sportu i Republici Hrvatskoj**

Trenutno u Republici Hrvatskoj proces selekcije i orijentacije djece u sport nije specificirano uređen te je nažalost okarakteriziran nedostatkom znanstvenog pristupa, a potencijalni sportaši se najčešće pronalaze po osnovnim školama i to subjektivnim procjenama raznih sportskih stručnjaka, trenera i ostalog kadra koji savjetuju roditelje na temelju znanstveno neutemeljenih procjena. Ovakav delikatan i složen proces zasigurno ne bi trebalo ostaviti na procjenama niti subjektivno-neutemeljenim savjetima, iako se može reći da unatoč tome Hrvatska još uvijek u svijetu sporta visoko konkurira na ljestvici osvojenih olimpijskih medalja s obzirom da smo jedna od manjih zemalja svijeta. No, obzirom da se svijet sporta ubrzano razvija zajedno sa vrhunskim rezultatima, uređenje i sistematizacija cjelokupnog sustava selekcije i orijentacije od neophodnog je i važnog značaja za našu zemlju.

Selekcija i orijentacija djece odnosi se na usmjeravanje djece u one kineziološke aktivnosti koje su primjerene pojedinačnom antropološkom profilu djeteta. Sa procesom selekcije ne bi bilo loše započeti što prije, a najadekvatnije bi to bilo provesti tijekom školske dobi iako čak neki sportovi poput gimnastike zahtijevaju još raniji početak. Babić, 2010. ističe da je selekcija dugotrajan proces koji za različite sportove i discipline počinje u različitim razdobljima djetinjstva (za atletiku u razdoblju od 6. do 10. godine) i traje neprekidno do juniorskog staža, u kojem su još uvijek moguće promjene.

Pravilnim i pravodobnim usmjeravanjem djeteta u sport postiže se maksimalna efikasnost mogućnosti iskorištavanja svih potencijala tog djeteta, podizanje kvalitete i kvantitete vrhunskih rezultata u pojedinim kineziološkim aktivnostima zajedno sa očuvanjem zdravlja jer se djeca bave sportovima koji svojim specifičnostima odgovaraju njihovom antropološkom profilu. Također, smanjuje se broj neuspjelih i nezadovoljnih sportaša koji nikada neće dostići razinu vrhunskih rezultata jer su prilikom odabira sporta pogriješili jer nažalost nisu znali da su genetski limitirani ili jednostavno zbog toga što ih je netko neprofesionalno savjetovao.

Ipak, važno je naglasiti da bez obzira na uspješnost otkrivanja potencijala, uspjeh u sportu nipošto nije zagarantiran jer ovisi o velikom broju faktora kao što je prehrana, stručnost trenerskog kadra, vlastiti trud i angažman, ali i okolina (obitelj, prijatelji) u kojoj dijete odrasta. Obzirom da je pitanje odabira sporta toliko teško i složeno, uređeni sustav selekcije i orijentacije bi uvelike olakšao ovaj problem te maksimalno iskoristio skrivene potencijale koji možda nikada ne bi zakoračili u svijet sporta. Osim selekcije i orijentacije, ovim procesom bi se mogli koristiti i već postojeći sportaši koji bi bili u mogućnosti provjeriti odgovaraju li njihove antropološke karakteristike specifičnim čimbenicima uspješnosti sporta kojim se trenutno bave.



Stoga, za izradu ovakvog sistema za početak je potrebno prvo osmisliti specifičnu bateriju testova kojima bi se određivao antropološki profil djeteta, zatim analizirati i definirati koji su to čimbenici uspješnosti, tj. antropološki profili koji su poželjni u pojedinim kineziološkim aktivnostima te nakon toga dobivene rezultate usporediti sa ostalom djecom (što je veća baza podataka, to je veća preciznost odabira) i na kraju statističkim metodama ih povezati sa čimbenicima uspješnosti kinezioloških aktivnosti.

## **Određivanje antropoloških karakteristika djeteta**

Opće je poznato da su neki pojedinci talentirani za neke oblike kineziološke aktivnosti jer imaju visoku genetski urođenu predispoziciju za određene fizičke osobine. Neke motoričke sposobnosti imaju iznimno visok koeficijent urođenosti, kao što je npr. brzina (0,90-0,95) dok je na neke moguće utjecati više u ovisnosti o određenim razdobljima razvoja. Stoga, pri određivanju antropološkog statusa djeteta, za početak treba odrediti koje su to dimenzije na koje je gotovo pa nemoguće utjecati jer su najčešće takve dimenzije kasnije od presudnog značaja za uspjeh u nekom sportu, a zatim osmisliti univerzalnu bateriju testova kojom bi određivali antropološki status svakog djeteta. „Sukladno tome, kod nekih sportova je to mnogo lakše odrediti, dok je kod nekih suprotno tome, puno teže. Na primjer u atletici, točnije u disciplini trčanja na 100 metara, najbitnija je sposobnost brzina. Kod atletičara će se mnogo lakše odrediti genetska predispozicija sportaša za uspjeh nego, na primjer u nogometu ili bilo kojoj igri s loptom gdje uvježbana vještina igra veliku ulogu u uspjehu zajedno s nekim prirođenim ili stečenim sposobnostima. Kod igara s loptom i kod mnogih drugih sportova rijetko kad ili gotovo nikad nije dovoljna samo jedna sposobnost, već je to kombinacija više njih komplementarno s vještinom i zato je mnogo kompleksnije predodrediti nečiji uspjeh u navedenim sportovima nego u trčanju na 100 metara.“ (Petrović, 2018.) Iz navedenog se može zaključiti da su neki sportovi više genetski uvjetovani dok su neki manje te se kod ovih prvih puno lakše i sigurnije može predodrediti uspješnost. Prema tome, vrlo očigledno je za pretpostaviti da bi ovakva zamisao procesa selekcije i orijentacije u sport najviše imala smisla ako bi se radilo o sportovima koji su više genetski uvjetovani. Sukladno tome, prema tom redoslijedu će sportovi biti i navedeni kasnije kod definiranja čimbenika uspješnosti.

Bazične antropološke karakteristike predstavljaju primarne ljudske kapacitete koji omogućavaju optimalno funkcioniranje svih organa i organskih sustava, odnosno sposobnosti i osobina pri izvedbi određene aktivnosti (Milanović, 2009).

Prema Milanoviću (2009.), antropološke karakteristike koje su nužne za ovaj proces su:

- morfološke karakteristike
- motoričke sposobnosti
- funkcionalne sposobnosti
- kognitivne sposobnosti
- konativne karakteristike

## **Morfološke karakteristike**

Morfološke karakteristike dijele se na četiri dijela:

- longitudinalna dimenzionalnost skeleta
- transverzalna dimenzionalnost skeleta
- volumen i masa tijela
- potkožno masno tkivo.

Prema Kurelić i sur. (1975.), u longitudinalnu dimenzionalnost skeleta spadaju visina tijela, dužina ruke ili noge, itd. dok je suprotna ovoj transverzalna dimenzionalnost koja se odnosi na sav rast u širinu, npr. raspon ramena, dijametar ručnog zgloba, raspon zdjelice, dijametar koljena... Kod mase i volumena tijela moguće je mjeriti težinu, opsege podlaktice, potkoljenice, nadlaktice, itd. Potkožno masno tkivo dijeli se na: kožne nabore; nadlaktice, leđa, trbuha, natkoljenice...

No, dimenzije poput volumena, mase te potkožnog masnog tkiva su dimenzije na koje je moguće u izrazitoj mjeri utjecati trenažnim procesom, što ujedno znači da gotovo da i nisu genetski uvjetovane te zbog toga one ne predstavljaju veliki značaj u procesu selekcije i orijentacije te se na njih neće previše obraćati pozornost u daljnjem radu.

## **Visina**

Za početak, najveći koeficijent urođenosti nosi longitudinalna dimenzionalnost skeleta, tj. visina (0,98). Prema istraživanju koje je provedeno 2004. godine od australskog medicinskog istraživačkog tima, Gauld, Kappers, Carlin, i Robertson su sa ciljem da ustanove kojom metodom mjerenja je moguće najpreciznije predvidjeti konačnu visinu djeteta, proveli studiju u kojoj je sudjelovalo 1144 zdrave djece muškog i 1199 ženskog spola u dobi od 5 godina i 4 mjeseca do 19 godina i 7 mjeseci. Mjerena je visina, raspon ruku, lakatna kost, podlaktica te tibia uz pomoć harpenden stadiometra i antropometra. Jednadžbe predviđanja za visinu bazirane su na temelju duljine ulne (U) i starosti u godinama (A) te su razvijene pomoću linearne regresije.

Za muški spol vrijedi:  $H(\text{cm})=4.605U+1.308A+28.003$  ( $R^2=0.96$ ),

dok za ženski spol vrijedi:  $H(\text{cm})=4,459U+1.315A+31.485$  ( $R^2=0.94$ ).

Rezultati istraživanja upućuju da je od svih navedenih metoda, najpouzdanija metoda predviđanja konačne visine antropometrijska metoda mjerenja lakatne kosti sa koeficijentom korelacije od  $R^2=0.96$  i  $R^2=0.94$ .

## **Sastav skeletnih mišića**

Svaki čovjek je jedinstven te kod svakog čovjeka postoji jedinstvena raspoređenost brzih i sporih vlakana. Razlikuju se četiri vrste skeletnih mišića od kojih su tri vrste brzih mišićnih vlakana te jedna vrsta sporijih. Razlika u sporim i brzim vlaknima se nalazi u samom nazivu, crvena odnosno spora vlakna su spora, izdržljivija te ekonomičnija od bijelih. Dosadašnja istraživanja su utvrdila da je omjer brzih i sporih vlakana izrazito genetski uvjetovan te relativno malo podložan utjecaju trenažnog procesa. „Kapaciteti izdržljivosti su povezani s dominacijom sporih vlakana (>50%), dok su brza vlakna povezana s kapacitetom brzine i snage“ (Lippi i suradnici, 2009). Dakle, iz navedenog se već može zaključiti da će vrhunski sportaši koji se bave sportovima za koje je karakteristična visoka izdržljivost, imati i veći postotak crvenih vlakana dok će sportaši koji se bave disciplinama u kojima je potrebno nešto napraviti brzo, kao npr. baciti kuglu ili skočiti u dalj, imati veći postotak bijelih odnosno brzih vlakana.

Uvid u sastav mišića moguće je dobiti biopsijom mišića što je izrazito invazivna metoda obzirom na relativno novu metodu tenziomiografije. „TMG, kao metoda za procjenu kontraktilnih svojstava skeletnih mišića (Valenčić i Knez, 1997) koja mjeri transverzalni odgovor mišića veoma je slična nekim mehanomiografskim metodama. Međutim, razlika između ove i prethodnih metoda leži prvenstveno u tehnici procjene koja omogućuje neinvazivnu, selektivnu i izravnu procjenu svake glave mišića posebno, što za rezultat ima visok omjer signala i šuma te s tom visokom osjetljivošću predstavlja metodu procjene intrinzičnih kontraktilnih svojstava mišića.“ (Abazović i sur., 2018.)

Provedbom jedne od ovih dviju metoda dobiva se uvid u omjer kontraktilnih vlakana te je već moguće sportaša orijentirati u neke od grupa sportova za koje je poznato da ih karakteriziraju veći omjeri brzih ili sporih vlakana.

## **Motoričke sposobnosti**

„Motoričke sposobnosti su, prema Zaciorskom (2002), oni aspekti intenziteta (jačina ili brzina) i ekstenziteta (trajanje ili broj ponavljanja) motoričke aktivnosti koji se mogu opisati jednakim parametarskim sustavom, izmjeriti i procijeniti identičnim skupom mjera i u kojima djeluju analogni fiziološki, biokemijski, morfološki i biomehanički mehanizmi.“ (Milanović, 2014.)

Također, prema Milanoviću (2009.), motoričke sposobnosti razlikuju se na kvantitativne i kvalitativne. U kvantitativne sposobnosti ubrajaju se snaga, izdržljivost, brzina i fleksibilnost, a u kvalitativne preciznost, koordinacija, ravnoteža i agilnost.

Uspjeh u nekom sportu može ovisiti o samo jednoj ili dvije sposobnosti dok u nekim sportovima za to je zaslužna dobitna kombinacija svih sposobnosti. Naravno da je u prvoj skupini uspjeh

lakše predodrediti dok u drugoj to može biti poprilično zahtjevno, ali ipak moguće jer većinom postoje neki nagovještaji koji indiciraju koje su to sposobnosti u prosjeku bitnije od drugih. No, u nekim sportovima ipak postoje različiti profili igrača različitih sposobnosti što dodatno otežava mogućnost uspješne predikcije vrhunskih rezultata. Tome za primjer može biti streljaštvo gdje postoji niz vrhunskih sportaša koji se razlikuju u generalnim antropometrijskim karakteristikama kao što su npr. visina ili težina.

		<b>Motoričke sposobnosti</b>							
<b>Atletika</b>	<b>Disciplina</b>	<b>KOO</b>	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>FL</b>	<b>BP</b>	<b>F</b>	<b>ES</b>	<b>IZO</b>
Trčanje	sprint	+3	+2	+1	+3	+5	+5	+5	+5
	Srednje pruge	+2	+1	+1	+2	+3	+3	+4	+3
Skokovi	udalj	+3	+3	+3	+3	+5	+4	+5	+4
	uvis	+4	+4	+1	+5	+3	+4	+5	+4
	troskok	+4	+4	+3	+2	+4	+4	+5	+4
Bacanja	kugla	+3	+3	+4	+2	+3	+5	+5	+5
	disk	+4	+4	+4	+3	+3	+5	+5	+4
	koplje	+4	+4	+3	+5	+5	+4	+5	+3

Slika 1. Ocjene važnosti motoričkih obilježja u odnosu na uspješnost u atletici (Lanc i suradnici., 1980 modificirano prema Milanović i sura., 2007) Izvor: Milanović, 2009.

Prema strukturi koju su napravili Milanović i sur. (2007.), motoričke sposobnosti poredane su prema vrijednosti u odnosu na važnost koju imaju u pojedinim disciplinama atletike. Ovakvo već na prvi pogled može se vidjeti da je primjerice eksplozivna snaga gotovo najvažnija za uspjeh u svim navedenim disciplinama, dok ravnoteža većinom nisko kotira u svim disciplinama.

Ipak, na neke sposobnosti je moguće više utjecati treningom dok neke imaju izrazito visok koeficijent urođenosti ( $h^2$ ). Također, svaka sposobnost je u nekom periodu života podložnija razvoju od ostalih te to također treba uzeti u obzir prilikom procesa selekcije i orijentacije.

### **Brzina**

Brzina je naziv za sposobnost brzog izvođenja određenog pokreta u zadanim uvjetima u najkraćem vremenu. Također, brzina je u uskoj svezi sa raspodjelom kontraktilnih mišićnih vlakana o kojima je govoreno ranije.

„Brzina se prirodno razvija: od 7. do 11., odnosno od 13. do 14. godine kod djevojčica te od 7. do 10. i od 15. do 16. godine kod dječaka. (Sozanski i Witczak, 1981.)“ (Babić i sur., 2010.)

Prema istraživanju koje su proveli Malacko i Doder, 2008. godine, brzina ima koeficijent urođenosti koji iznosi  $h^2=0,90-0,95$  što je jako visoko te ujedno označuje da se na razvoj brzine može utjecati minimalno, odnosno samo od 5 do 10% dok je preostali dio izrazito genetski uvjetovan. Sve to ide u prilog tijekom prognoze uspješnosti jer što je koeficijent urođenosti veći, to je lakše prognozirati uspjeh u pojedinim disciplinama u kojima je brzina glavni uvjet kod vrhunskih rezultata.

Neki od testova brzine koji se često koriste su: sprintovi iz letećeg starta, taping nogom, taping rukom...

### **Snaga**

Snaga je definirana kao sposobnost učinkovitog iskorištavanja mišićne sile u svladavanju različitih otpora (Breslauer i suradnici, 2014). Snaga se može podijeliti topološki, ali i u 4 osnovna oblika.

Topološki, snagu dijelimo na:

- snagu ruku i ramenog pojasa
- snagu trupa
- snagu nogu

Četiri osnovna tipa snage su:

- repetitivna
- eksplozivna
- statička

Snagu možemo značajno unaprijediti jer ona ima dosta nizak koeficijent urođenosti ( $h^2=0,50$ ), iako se taj broj razlikuje ovisno o tipu snage. Tako je npr. eksplozivna snaga najviše urođena te ima najviši koeficijent urođenosti ( $h^2=0,80$ ).

**Eksplozivna** snaga definira se kao sposobnost maksimalnog ubrzanja vlastita tijela, partnera ili nekog predmeta. Također, na razvoj eksplozivne snage bilo bi dobro započeti djelovanje već oko 7. godine. Prema (Breslauer i sur., 2014.), eksplozivna snaga se manifestira kao snaga odraza, udarca, nagloga ubrzanja, izbačaja različitih sprava i rekvizita (kugla, koplje, lopta), a sportovi u kojima je eksplozivna snaga značajno zastupljena su: atletski sprintevi, skokovi i bacanja, dijelovi sportskih igara, borilački sportovi i sl.

**Repetitivna** snaga podrazumijeva sposobnost dugotrajnog rada u kojem je potrebno savladavati vanjsko opterećenje koje nije veće 75% od maksimalnoga. Relativno je slabo genetski urođena, a koeficijent urođenosti iznosi  $h^2=0.50$ .

**Statička snaga** predstavlja sposobnost maksimalne statične (izometrijske) kontrakcije mišića. Na ovu vrstu snage moguće je efikasno utjecati tijekom cijelog života, a najjednostavniji test za procjenu statičke snage je izdržaj u zgibu kojim je moguće odrediti statičku snagu ruku i ramenog pojasa.

Neki testovi kojima možemo vrlo jednostavno testirati oblike snage su: skok u dalj s mjesta (eksplozivna snaga nogu), podizanje trupa iz ležećeg položaja zgrčenim nogama u 30 sekundi (repetitivna snaga trupa) i izdržaj u visu zgibom (statička snaga, ruku i ramenoga pojasa).

### **Fleksibilnost**

Fleksibilnost je sposobnost izvođenja maksimalne amplitude pokreta u nekom zglobu. Ova sposobnost uvjetovana je građom zgloba, elastičnošću ligamenata, tetiva i mišića, a može ovisiti i o spolu, dobi te temperaturi tijela pa čak i prostorijske. U prosjeku, djeca su više gibljiva nego odrasli, a isto tako i žene od muškaraca.

Fleksibilnost dijelimo na topološke regije

- Fleksibilnost ruku i ramenog pojasa
- Fleksibilnost trupa
- Fleksibilnost nogu

Na fleksibilnost se može dosta utjecati u svim fazama života jer je nisko genetski uvjetovana ( $h^2=0,50$ ), a najviše se ipak može utjecati u ranijoj životnoj dobi, tj. nakon 5. godine.

Fleksibilnost se može izmjeriti sljedećim testovima: maksimalnim pretklonom u sjedećem raznožnom stavu, dubokim pretklonom iz uspravnoga stava, potisak ruke iza leđa prema gore po jarbolu, zanoženje iz ležanja na prsima, raznoženje ležeći, odnoženje ležeći bočno.

## **Koordinacija**

Koordinacija se definira kao sposobnost učinkovitog izvođenja kompleksne strukture pokreta. Osnovne karakteristike koordiniranog pokreta su: pravilnost, pravodobnost, racionalnost i stabilnost. Koordinacija ima velik koeficijent urođenosti koji iznosi  $h_2=0,80$  što znači da je podosta genetski uvjetovana, a Senzitivne faze za razvoj koordinacije jesu između sedme i četrnaeste godine, s najosjetljivijim razdobljem između 10. i 13. godine života. Koordinacija je zaslužna za sve pokrete što znači da je zastupljena u svim sportovima, a sportovi u kojima koordinacija igra vodeću ulogu su npr. svi oblici gimnastike, klizanje, borilački sportovi, itd. „Koordinacija se provjerava različitim testovima kao što su: razni poligoni, vođenje lopte rukom, slalom nogama s dvije lopte, penjanje po ljestvama, trčanje unazad, provlačenje ispod klupice.“ (Petrović Toni, 2018.)

## **Preciznost**

Prema Bresaluer i sur., 2014., preciznost definiramo kao sposobnost živčanoga sustava u kontroliranju fine intramuskularne koordinacije. Za precizno izvođenje pokreta potreban je dobar kinestetički osjećaj cilja, procjena i kontrola gibanja na određenom putu i vrijeme koncentracije. Preciznost ima iznimno visok koeficijent urođenost koji iznosi  $h_2=0,80$ , što znači da je relativno malo moguć utjecaj u kasnijoj dobi. Sportovi u kojima je preciznost u visokoj mjeri zaslužna za uspjeh su: streljaštvo, golf, pikado...

Testovi kojima je moguće procijeniti preciznost su: ciljanje dugim štapom, ciljanje kratkim štapom, gađanje horizontalnog cilja rukom, gađanje vertikalnog cilja nogom.

## **Ravnoteža**

Ravnoteža se može definirati kao sposobnost održavanja ravnotežnog položaja tijela. Možemo ju podijeliti na dva manifestna oblika:

- Sposobnost uspostavljanja ravnotežnog položaja
- Sposobnost održavanja ravnotežnog položaja

Prema Breslauer, 2014., sposobnost uspostavljanja ravnotežnog položaja odnosi se na što brže zauzimanje stabilnog položaja dok je sposobnost održavanja ravnotežnog položaja sposobnost brzoga oblikovanja kompenzacijskih gibanja koja mogu osigurati stabilan stav u ravnotežnom položaju.

Prema Julijan Malacko, 2009, ravnoteža ima koeficijent urođenosti od  $h_2=0,75$ .

Testovi kojima je moguće procijeniti ravnotežu su: stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima, stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s



otvorenim očima, stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima te stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima.

Funkcionalne sposobnosti

„Funkcionalne sposobnosti su sposobnosti regulacije i koordinacije funkcija organskih sustava. Osim toga, pod pojmom funkcionalnih sposobnosti podrazumijevamo sposobnost oslobađanja energije u stanicama koja je neophodna za održavanje homeostaze i za rad specifičnih funkcija pojedinih dijelova organizma.“ (Breslauer i sur., 2014.)

Funkcionalne sposobnosti pri tome opisuju djelotvornost sustava za prijenos kisika, odnosno aerobni kapacitet koji je zaslužan za stalnu opskrbu energije u mišiće i organe koja je potrebna za funkcioniranje te rad umjerenog intenziteta. Također, zaslužne su i za efikasnost aerobnih energijskih kapaciteta koji su potrebni za rad visokog intenziteta gdje dolazi do tromosti sustava za transport kisika i aerobnog metabolizma zbog manjka primitka kisika naspram potrebe za kisikom te se u takvim okolnostima potrebna energija nadoknađuje iz glikolitičkih ili fosfagenih kapaciteta aerobnog metabolizma.

Prema istraživanju koje su proveli Malacko i Doder, 2008. godine, koeficijent urođenosti za funkcionalne sposobnosti iznosi  $h^2=0,60 - 0,80$ . To znači da razne vrste funkcionalnih sposobnosti imaju različite koeficijente urođenosti, dok najveći stupanj genetske urođenosti ima maksimalni primitak kisika. Razlikujemo tri vrste funkcionalnih sposobnosti, a to su:

- Anaerobna izdržljivost
- Aerobno-anaerobna izdržljivost
- Aerobna izdržljivost

Dakle, glavna razlika između aerobne i anaerobne izdržljivosti je u transportaciji glukoze koja se tijekom anaerobnog procesa razgrađuje bez kisika dok se kod aerobnog razgrađuje uz pomoć kisika. Stoga, aktivnosti kratkog trajanja i visokog intenziteta crpiti će energiju iz anaerobnih kapaciteta dok će dugotrajne aktivnosti umjerenog i laganog intenziteta crpiti energiju iz aerobnih izvora.

Također, prema vrstama funkcionalnih sposobnosti moguće je kategorizirati tri grupe sportova koji zahtijevaju određenu razinu izdržljivosti. Aerobni sportovi zahtijevaju iznimnu dugotrajnu izdržljivost te se energije primarno osigurava energetske procesima. Anaerobni sportovi su sportovi koji zahtijevaju visok intenzitet, ali su kratkog trajanja dok mješoviti sportovi zahtijevaju kombinaciju energetske procesa te su kod njih izvori aerobne i anaerobne energije podjednako zastupljeni.

Izdržljivost se može odrediti uz pomoć maksimalnog primitka kisika ( $VO_{2max}$ ). Maksimalni primitak kisika mjeri se u količini kisika koju je srce sposobno transportirati u mišiće za proizvodnju energije u jednoj minuti. Najjeftinija metoda za izračunavanje maksimalnog primitka kisika podrazumijeva lagano istrčavanje jedne milje koje je potrebno izmjeriti kao i vlastitu težinu. Metoda je gotovo pa precizna za sve osobe do 30. godine života, dok za starije postoje manja odstupanja.

Formula za izračunavanje  $VO_{2max}$ :

- za muškarce:  $VO_{2max}=108,844-0,1636W-1,438T-0,1928H$

- za žene:  $VO_{2max}=100,5-0,1636W-1,438T-0,1928H$

Legenda: W - težina u kilogramima, T - vrijeme trčanja jedne milje u decimalnom formatu (npr. 11.11 je 11'11"), H - broj otkucaja srca na kraju trčanja

Od ostalih testova, izdržljivost se može odrediti uz pomoć: Cooperovog testa, Yo-Yo testa, Beep testa ili trčanja u vremenu od 15 minuta.

### **Kognitivne sposobnosti**

„Kognitivne sposobnosti su sveobuhvatni naziv za mentalne kapacitete sportaša koji omogućavaju prijem, obradu, pohranu i korištenje motoričkih informacija, te su vrlo bitan čimbenik uspješnosti u sportu. Kognitivni ili spoznajni procesi su: percepcija, pažnja, predočavanje, mišljenje i pamćenje. Njihov utjecaj u sportu je veći što je strukturna složenost toga sporta veća.“ (Milanović, 2014.)

### **Konativne karakteristike (Osobine ličnosti)**

„Konativne dimenzije ili osobine ličnosti predstavljaju emocionalne i motivacijske aspekte psihičkih procesa. Konativne dimenzije ličnosti mogu biti ključne za učinkovitu adaptaciju na uvjete koje postavlja sport i sportski trening, posljedično i za sportsku aktivnost.“ (Milanović, 2014.) Unutar modela konativnih osobina, razlikujemo više konativnih regulatora koji su odgovorni za adaptaciju individualca na vanjske i unutarnje uvjete i okolinu. Dakle, svaki od tih regulatora ima određenu senzibilnost na neke promjene u okolini te je povezuje sa određenim vrstama reakcija te se očituje u različitim modalitetima ponašanja.

Prema Momirović, Bosnar i sur. (1983.), razlikujemo šest osnovnih konativnih regulacionih sistema :

1. sistem za regulaciju i kontrolu organskih funkcija ( $\gamma$ )
2. sistem za regulaciju i kontrolu obrambenih reakcija ( $\alpha$ )

3. sistem za regulaciju i kontrolu reakcija napada ( $\sigma$ )
4. sistem za homeostatičku regulaciju ( $\delta$ )
5. sistem za integraciju regulativnih funkcija ( $\eta$ )
6. sistem za regulaciju ekscitacije i inhibicije ( $\epsilon$ )

### **Primjer baterije testova za određivanje specifičnog antropološkog statusa djeteta**

Optimalno bi bilo kreirati jedinstveni model uz pomoć kojeg će biti moguće selekcionirati i orijentirati djecu u sport na temelju povezivanja njihovih antropoloških karakteristika sa čimbenicima uspješnosti odabranih sportova. Dakle, potrebno je konstruirati bateriju testova kojima će se ispitivati antropološki profil svakog djeteta te na temelju kojega će se moći uspoređivati sva djeca. Kroz ovaj model, pokrit će se sve dimenzije antropološkog profila koje uključuju: morfološke karakteristike (visina, težina, sastav tijela), motoričke i funkcionalne sposobnosti, kognitivne sposobnosti te konativne osobine.

Morfološke karakteristike

### **Predviđanje konačne visine**

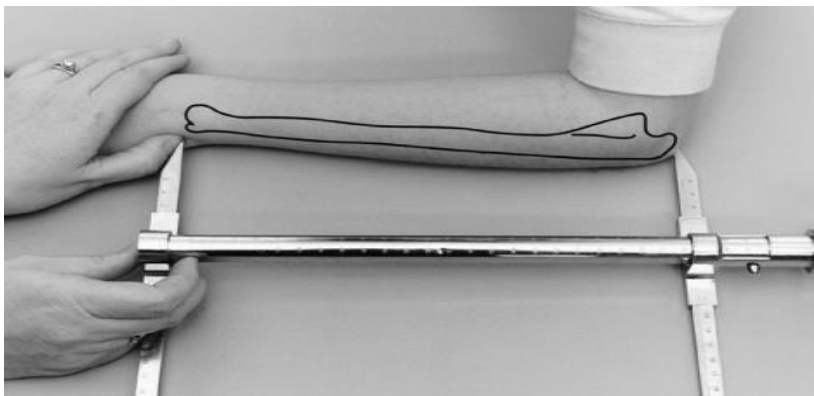
Dakle, obzirom da su djeca još u razvoju te nisu dostigla svoju konačnu visinu, prva i glavna stvar koju valja napraviti kod orijentacije djeteta u sport je predviđanje konačne visine. Ranije u radu naveden je primjer formule kojim je moguće predvidjeti konačnu visinu na temelju dužine lakatne kosti (ulne, U) te starosti u godinama (A). Formula glasi:

Za muški spol:  $H(\text{cm})=4.605U+1.308A+28.003$  ( $R^2=0.96$ ),

Za ženski spol:  $H(\text{cm})=4,459U+1.315A+31.485$  ( $R^2=0.94$ ).

Provođenje mjerenja:

Mjerenje se izvodi uz pomoć stadiometra i antropometra. Mjerenje ulne provodi se na način da se ispitanik nalazi u sjedećem položaju. Lijevu podlakticu postavlja ispred sebe na stol sa dlanom prema dolje te prstima ispruženim te skupljenim zajedno. Lakat je savijen pod kutem od 90 do 110°. Proksimalni kraj ulne može se napipati palpacijom kao i vrh stilioida (točka styliion) distalno na zapešću što su ujedno dvije točke na koje se postavljaju krajevi antropometra.



Slika 2. Antropometrijska metoda mjerenja lakatne kosti

(Izvor: (2004). *Height prediction from ulna length. Developmental Medicine & Child Neurology*, 46(7), 475-480.)

### **Procjena sastava tijela**

Sastav tijela najčešće nam daje uvid u masnu i nemasnu masu tijela. Određivanje sastava tijela može se provoditi terenski ili u laboratoriju. Metode koje se provode u laboratoriju su: DEXA, BOD-POD ili podvodno vaganje, dok se terenske metode sastoje od morfološke antropometrije ili bioelektrične impedancije.

Za potrebe ovog rada, za određivanje sastava tijela odabrana je metoda bioelektrične impedancije jer je vrlo jednostavna i dostupna, a postoje i malo skuplji uređaji koji nam mogu dati informacije ne samo o masnoj i nemasnoj masi već i o hidratiziranosti i mineralima u tijelu. Stoga, uz pomoć bioelektrične impedancije moguće je odrediti težinu, BMI te kompletni sastav tijela (masti, težina kostiju, postotak mišićne mase, itd...)

### **Uvid u sastav mišića**

Kod procesa selekcije i orijentacije, sastav mišića je od velike važnosti jer već uvidom u omjer kontraktilnih vlakana moguća je orijentacija u neku od grupa sportova.

Dakle, uvid u sastav mišića moguće je dobiti metodom tenziomiografije koja nam daje podatke o količini, tj. omjeru sporih i brzih kontraktilnih vlakana. To je neinvanzivna, selektivna, i izravna metoda kojom je moguće procijeniti svaku glavu mišića zasebno. S tom visokom osjetljivošću predstavlja metodu procjene intrinzičnih kontraktilnih svojstava mišića, ali valja naglasiti da ne procjenjuje voljnu nego elektrostimuliranu kontrakciju.

## Ostale antropometrijske mjere

Od ostalih antropometrijskih mjera koje mogu biti korisne u ovom procesu, a koje su odabrane u skladu s modelom strukture morfološkog statusa koji je potvrđen kroz prijašnja antropometrijska istraživanja, odabrani su i opisani prema Mišigoj-Duraković i sur. (1995.):

- Masa tijela
  - Mjeri se decimalnom vagom s pomičnim utegom. Ispitanik stoji na vagi u donjem rublju.
- Visina tijela
  - Mjeri se antropometrom. Ispitanik stoji na ravnoj podlozi s težinom jednako raspoređenom na obje noge. Ramena su relaksirana, pete skupljene, a glava postavljena u položaj tzv. Frankfurtske horizontale, što znači da zamišljena linija koja spaja donji rub lijeve orbite i tragus heliksa lijevog uha u vodoravnom položaju. Vodoravni krak antropometra spušta se do tjemena glave (točka vertex) tako da prijanja čvrsto, ali bez pritiska.
- Duljina noge
  - Mjeri se antropometrom. Ispitanik stoji na ravnoj podlozi, s nešto razmaknutim paralelnim stopalima. Težina je jednako raspoređena na obje noge. Mjeri se udaljenost od baze do točke iliospinale (spina iliaca anterior superior) na koju se postavlja vrh pomičnog kraka antropometra.
- Širina ramena (biakromijalni raspon)
  - Mjeri se pelvimetrom. Ispitanik stoji relaksiranih ramena. Mjerilac može stajati ispred ili iza ispitanika. Krakove instrumenta postavlja na vanjski dio obaju akromijalnih nastavaka lopatice (akromion) komprimirajući pri tome meko tkivo.
- Opseg podlaktice
  - Mjeri se centimetarskom vrpcom. Ispitanik stoji opuštenih ramena i rukama opuštenim niz tijelo. Vrpca se postavlja na najšire mjesto u gornjoj trećini podlaktice te se očitava vrijednost.
- Kožni nabor nadlaktice
  - Mjeri se kaliperom. Ispitanik stoji rukama ispruženim i opuštenim niz tijelo. Mjeritelj lijevom rukom odigne uzdužni kožni nabor sa stražnje strane nadlaktice, iznad m. tricepsa te ga prihvati vrhovima kalipera i očitava vrijednost. Mjeri se tri puta za redom.

## **Testovi za procjenu motoričkih sposobnosti**

### **Brzine**

Prema Šoš i Rađo (1998.), brzina se dijeli na brzinu frekvencije (testovi: taping rukom, kruženje rukom, taping nogom, taping nogama u zid, kruženje nogom) brzinu jednostavnih pokreta (testovi: pokret desnom rukom s lijeva u desno, pokret lijevom rukom s lijeva u desno, pokret desnom rukom naprijed, pokret s dvije ruke s lijeva u desno, pokret desnom nogom naprijed i natrag, pokret desnom rukom u lijevo-desno-lijevo), te brzinu izvođenja kompleksnih motoričkih zadataka (testovi: slalom sa tri lopte, rušenje loptica i medicinki, povlačenje i preskakivanje, trčanje, valjanje, puzanje, rušenje loptica palicom, penjanje i silaženje po klupi i švedskim ljestvama).

### **Snage**

Prema Šoš i Rađo (1998.), snagu dijelimo na eksplozivnu snagu (testovi: skok udalj s mjesta, trčanje 20 m s visokim startom, bacanje medicinke iz ležanja te lopta udarena iz ležećeg stava), repetitivnu snagu ruku i ramenog pojasa (testovi: sklekovi na razboju, bench press, vučenje tereta rukama, zgibovi na preči pothvatom), repetitivnu snagu trupa (testovi: zakloni trupa stojeći, dizanje trupa s teretom, zakloni trupa u ležanju, dizanje nogu ležeći), repetitivnu snagu nogu (testovi: modificirani step test, duboki čučnjevi s opterećenjem, naizmjenični poskoci s opterećenjem te dizanje tereta nogama), statičku snagu ruku (testovi: vis u zgibu pothvatom, izdržaj tereta pruženim rukama, izdržaj u skleku te izdržaj tereta u fleksiji), statičku snagu trupa (testovi: horizontalni izdržaj trupa, horizontalni izdržaj na leđima, izdržaj nogu pod 45 stepeni te izdržaj nogu na sanduku) te statičku snagu nogu (testovi: izdržaj tereta u polučučnju, izdržaj tereta nogama, izdržaj tereta sjedeći, izdržaj u zanošenju s opterećenjem te izdržaj nogama ležeći).

### **Fleksibilnosti**

Prema Šoš i Rađo (1998.), fleksibilnost je moguće testirati uz pomoć sljedećih testova: pretklon na klupi, pretklon desno, pretklon raskoračno, pretklon s trakom, upor, iskret, čeona špaga te bočna špaga

### **Koordinacije**

Prema Šošić i Rađo (1998.), koordinacija se dijeli na koordinaciju ruku (testovi: vođenje lopte rukom, odbijanje loptice reketom, amortizacija lopte, žongliranje šibicama), koordinaciju nogu (testovi ubacivanja lopte u kutije sjedeći, vođenje pločica nogama oko valjka, preskakivanje horizontalne vijače, slalom nogama sa dvije lopte), koordinaciju tijela (testovi paralelne ruče, okretnost sa palicom, okretnost u zraku, uzimanje i bacanje lopti) te koordinaciju u ritmu (testovi: neritmično bubnjanje, bubnjanje nogama i rukama, udaranje po pločama u tri ravni, udaranje po horizontalnim pločama te poskoci u krugu).

### **Agilnosti**

Prema Šošić i Rađo (1998.), agilnost je moguće testirati uz pomoć testova: osmica sagibanjem, trčanje u pravouglu, koraci u stranu, okretnost na tlu.

### **Preciznosti**

#### **1. Ciljanje dugim štapom**

Pomagala: štap dužine 2m, meta promjera 20cm

Opis: Ispitanik iz stojećeg stava 2 m dugim štapom cilja metu promjera 20 cm, na kojoj su označeni bodovi. Zadatak se ponavlja sedam puta

Ocjenjivanje: Rezultat je zbroj bodova iz sedam pokušaja

#### **2. Ciljanje kratkim štapom**

Pomagala: štap dužine 120cm, meta promjera 20cm

Opis: Ispitanik iz stojećeg stava, štapom dugim 120 cm, cilja metu sa oznakom bodova. Zadatak se izvodi sedam puta.

Ocjenjivanje: Rezultat je zbroj bodova iz sedam pokušaja

#### **3. Gađanje horizontalnog cilja rukom**

Pomagala: 7 teniskih loptica, meta

Opis: Ispitanik sa sedam teniskih loptica gađa plohu elipsoidnog oblika označenu bodovima sa razdaljine od 8 metara. Zadatak se ponavlja sedam puta.

Ocjenjivanje: Rezultat je zbroj bodova iz sedam pokušaja

#### **4. Gađanje vertikalnog cilja nogom**

Pomagala: Pravokutni cilj, teniska loptica

Opis: Ispitanik gađa cilj u obliku pravokutnika označenog bodovima boljom nogom, uz pomoć teniske loptice. Zadatak se izvodi sedam puta

Ocjenjivanje: Rezultat je zbroj bodova iz sedam pokušaja

## **Ravnoteže**

### **1. Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima**

Pomagala: Štoperica, klupica za ravnotežu, slika zadatka.

Opis: Test se izvodi na ravnoj podlozi, minimalnih dimenzija 2x2 metra. Bosonogi ispitanik stane stopalom proizvoljne noge uzdužno na klupicu za ravnotežu, a drugom dodiruje tlo. Dlanove ruku prisloni uz bedra. Izbor noge na kojoj će održavati ravnotežu prepušten je ispitaniku, uz uvjet da nakon izbora na toj nozi izvrši čitav test, tj. sva ponavljanja ovog zadatka. Zadatak ispitanika je da prenese težinu na nogu s kojom stoji na klupici, drugu nogu odvoji od tla i zadrži ravnotežni položaj što duže može, ne odvajajući ruke od tijela. Zadatak se ponavlja tri puta s pauzom između pojedinih pokušaja. Zadatak se prekida ako ispitanik: o odvoji bilo koju ruku od tijela, o dodirne nogom koja je u zraku tlo ili klupicu za ravnotežu, o dodirne nogom na kojoj stoji dasku postolja klupice ili tlo, o stoji u ravnotežnom položaju 120 sekundi, tj. 2 minute.

Ocjenjivanje: Rezultat je vrijeme u desetinkama sekunde od trenutka kada ispitanik digne nogu koja je na tlu, pa do trenutka kad naruši bilo koje ograničenje. Ako ispitanik zadrži ispravni ravnotežni položaj 120 sekundi zadatak se prekida, a ispitaniku se upisuje rezultat 120,0. Zadatak se ponavlja tri puta i bilježi se rezultat svakog ponavljanja posebno.

Napomena: Ispitanik može kratkotrajno pokušati stajati na svakoj nozi zbog izbora noge na kojoj će zadatak izvršiti. Ispitaniku je dopušteno da pri održavanju ravnoteže izvodi bilo kakve kretnje tijelom, ukoliko pri tome ne naruši propisana ograničenja. Ispitanik nema pravo uvježbavanja.

### **2. Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima**

Pomagala: Štoperica, klupica za ravnotežu, slika zadatka.

Opis: Test se izvodi na ravnoj podlozi, minimalnih dimenzija 2x2 metra. Bosonogi ispitanik stane prednjim dijelom stopala proizvoljne noge na uzdužnu pregradu klupice za ravnotežu, a drugom nogom dodiruje tlo. Dlanove ruku prisloni uz bedra. Izbor noge na kojoj će održavati ravnotežu prepušten je ispitaniku, uz uvjet da nakon izbora na toj nozi izvrši čitav test. Zadatak je ispitanika da, nakon što podigne nogu kojom stoji na tlu, zatvori oči i ostane što duže može u ravnotežnom položaju zatvorenih očiju. Zadatak se ponavlja tri puta. Između pojedinih



pokušaja ispitanik ima pauzu. Zadatak se prekida ako ispitanik: o otvori oči, o odvoji bilo koju ruku od tijela, o dodirne nogom koja je u zraku tlo ili klupicu za ravnotežu, o dodirne nogom na kojoj stoji dasku postolja klupice ili tlo, o stoji u ravnotežnom položaju 90 sekundi (1,5 minutu).

Ocjenjivanje: Rezultat je vrijeme u desetinkama sekunde od trenutka kada ispitanik, nakon što podigne nogu s tla, zatvori oči, pa do trenutka kada naruši bilo koje ograničenje. Ako ispitanik zadrži ravnotežni položaj 90 sekundi, zadatak se prekida i ispitaniku se upisuje rezultat 90,0 sekundi. Zadatak se ponavlja tri puta i bilježi se rezultat svakog ponavljanja posebno.

Napomena: Ispitaniku je dopušteno da pri održavanju ravnoteže izvodi bilo kakve kretnje tijelom, ukoliko pri tom ne naruši propisana ograničenja. Ispitanik može kratkotrajno stajati na jednoj i drugoj nozi, kako bi mogao izabrati na kojoj će nozi zadatak izvršiti. Ispitanik nema pravo uvježbavanja.

Funkcionalni testovi

### **1. Trčanje 6 min**

Namjena testa: procjena funkcionalnih sposobnosti

Pomagala: vanjsko igralište, kreda za oznake, štoperica

Izvođenje zadatka: Učenici se poredaju iza startne linije, na znak trčecim korakom optimalnom brzinom nastoje prijeći što veću udaljenost (broj krugova) u zadanom vremenu od 3 minute.

Ocjenjivanje: Učitelj registrira svaki pretrčani krug, a u posljednjoj minuti registrira udaljenosti od po 5 m od starta. Na znak isteka vremena učenici moraju stati. Učitelj pretvara ukupnu pretrčanu dužinu s točnošću od 5 m.

Najčešće pogreške: brzi tempo na početku koji može uzrokovati umor u drugom dijelu, loša tehnika trčanja, nepravilno disanje...

### **2. Test izdržljivosti**

Namjena testa: procjena izdržljivosti

Pomagala: vanjsko igralište, štoperica, vaga

Izvođenje zadatka: Ispitanik lagano istrčava dionicu jednu milje koju je potrebno izmjeriti kao i vlastitu težinu. Nakon istrčane dionice, ispitanik palpacijom na vratu mjeri puls.

Formula za izračunavanje  $VO_{2max}$ :

- za muškarce:  $VO_{2max} = 108,844 - 0,1636W - 1,438T - 0,1928H$

- za žene:  $VO_{2max} = 100,5 - 0,1636W - 1,438T - 0,1928H$

Legenda: W - težina u kilogramima, T - vrijeme trčanja jedne milje u decimalnom formatu (npr. 11.11 je 11'11"), H - broj otkucaja srca na kraju trčanja

### 3. Beep test

Prema (), beep test je u sportskoj praksi vrlo popularan polu-laboratorijski test progresivnog tipa. Izvodi se u zatvorenom prostoru, ide do maksimalnog iscrpljenja, a jedna od važnijih činjenica je da iskustvo ispitanika praktično nema utjecaja. Test se odvija na markiranom prostoru od 20 metara pri čemu se trčanje odvija od jedne markacije do druge, a prati se brzina koju daje zvučni signal (beep) sa nekog uređaja. Pojedini "beep" ubrzava svaki minut za 0,5 km/h. Svaki minut se interpretira kao jedan nivo, a unutar jednog nivoa ima od 8-12 dionica.

Za procjenu VO<sub>2</sub>max primjenom Beep testa koristi se sljedeći algoritam:

$VO_{2max} \text{ (ml/kg/min)} = 18.043461 + (0.3689295 \times TS) + (-0.000349 \times TS \times TS)$  gdje je TS ukupan broj intervala.

Testovi za određivanje osobina ličnosti (konativnih osobina)

Za procjenu konativnih dimenzija odnosno osobina ličnosti, koristiti će se upitnik koji su konstruirali prof. dr. Momirović i sur. 1983. godine, a uz pomoć kojeg je moguće procijeniti svih 6 regulacionih sistema osobina ličnosti. Test se sastoji od šest skala Likertovog tipa, sa po 30 čestica u skali, za procjenu latentnih dimenzija  $\chi$ ,  $\alpha$ ,  $\sigma$ ,  $\delta$ ,  $\eta$  i  $\epsilon$ , prilagođenih karakteristikama uzorka kojem su namijenjene.

Konstruirane skale pripremljene su na hrvatsko-srpskom jeziku u obliku potrošnih testova papir-olovka. Upute i eventualno dodatna objašnjenja iznosi ispitivač, a vrijeme rješavanja testa nije ograničeno iako je pretpostavka da bi primjena ove baterije vremenski zahtijevala 30-45 minuta.

„Konstruirane skale mogu se primjenjivati pojedinačno, sa 30 čestica, ili kao baterija sa 180 čestica. U oba slučaja primjene, ukupni rezultat u pojedinoj skali može se obračunati kao rezultat na prvoj glavnoj komponenti normaliziranih čestica skale transformiranih u Harrisov oblik, što maksimizira pouzdanost rezultata. U pravilu, ukupan se rezultat može definirati kao prva glavna komponenta normaliziranih čestica ili kao prva komponenta normaliziranih čestica transformiranih u Harrisov oblik.“ (Momirović, Bosnar i sur.,1983.)

## **Testovi za procjenu kognitivnih sposobnosti**

Za testiranje kognitivnih sposobnosti, u najčešćoj uporabi i jedan od najpoznatijih testova inteligencije za djecu koji pruža informacije o nizu specifičnih kognitivnih sposobnosti je Wechsler Intelligence Scale for Children – 4th ed. (WISC-IV). Prema hrvatskoj psihološkoj komori u katalogu psihodijagnostičkih sredstava, WISC-IV je posljednja revizija Wechslerovih ljestvica. Struktura i sadržaj ljestvice revidirani su kako bi odražavali suvremena dostignuća u teoriji i praksi mjerenja kognitivnih sposobnosti djece, pri čemu je poseban naglasak stavljen na mjerenje radne memorije, brzine procesiranja i fluidne inteligencije. U odnosu na prethodnu verziju testa izostavljeni su ili izmijenjeni neki podtestovi te su dodani novi tako da se WISC-IV sastoji od 15 podtestova - 10 temeljnih i 5 dodatnih. Primjenom WISC-a-IV dobiva se pet kompozitnih rezultata: standardizirani rezultat na ukupnoj skali kao mjera opće intelektualne sposobnosti, indeks verbalnog razumijevanja, indeks percepcijskog rasuđivanja, indeks radne memorije i indeks brzine obrade.

## **Primjer čimbenika uspješnosti/antropološkog profila vrhunskih sportaša u kineziološkim aktivnostima**

Za uspješno definiranje čimbenika uspješnosti u svim sportovima, idealan način bi bio kroz testiranje priznatih vrhunskih sportaša te na temelju toga stvaranje antropoloških profila. No, obzirom da je to izrazito komplicirano i gotovo pa da je i nemoguće doći do svih tih podataka, za potrebe ovog rada koristiti će se podatci i rezultati brojnih istraživanja na području sporta.

## Maraton

Maraton se smatra najtežom atletskom disciplinom, a isto tako i jednom od najtežih sportskih aktivnosti općenito. Dužina maratonske dionice iznosi 42,195 km.

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji: aritmetičke sredine (AS), minimalni (Min) i maksimalni (Max) rezultati, rasponi rezultata, standardne devijacije (SD), koeficijenti asimetričnosti (Skew) i koeficijenti zakrivljenosti (Kurt) u varijablama rezultata na maratonu, težine, visine, ITM i starosti kod 100 najboljih trkačica svih vremena u svijetu

	AS	Min	Max	Raspon	SD	Skew	Kurt
<b>Rezultat</b>	2:20.89	2:15.25	2:23.06	420,81	1,44	-0,90	1,37
<b>Težina</b>	46,85	38,00	56,00	18,00	3,92	-0,06	0,11
<b>Visina</b>	162,10	150,00	175,00	25,00	5,57	-0,17	0,23
<b>ITM</b>	17,81	15,02	21,48	6,46	1,03	0,68	2,11
<b>Dob</b>	28,26	18,00	38,00	20,00	4,32	-0,11	-0,52

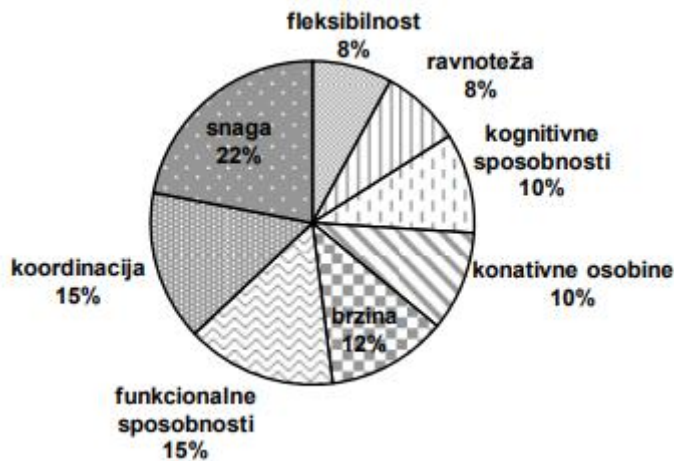
(Izvor: Parlov, Matea 2018.)

Iz tablice moguće je iščitati da prosjek vrijednosti težine najboljih 100 trkačica svih vremena na svijetu iznosi 46,85 kg, visine 162,10 cm, dok prosjek indexa tjelesne mase pokazuje da su maratonke pothranjene (17,81).

## Judo

Judo je kompleksan borički sport koji je nastao od pobranih tehnika različitih kombinacija stilova iz JuJutsua, a osmislio ga je Jigoro Kano.

„Svi vidovi snage (maksimalna, repetitivna, eksplozivna i statička) dolaze do izražaja u tijeku borbe, tako da snažniji judaši imaju veliku prednost nad protivnicima, uz podjednako tehničko znanje.“ (Čular, 2011.)



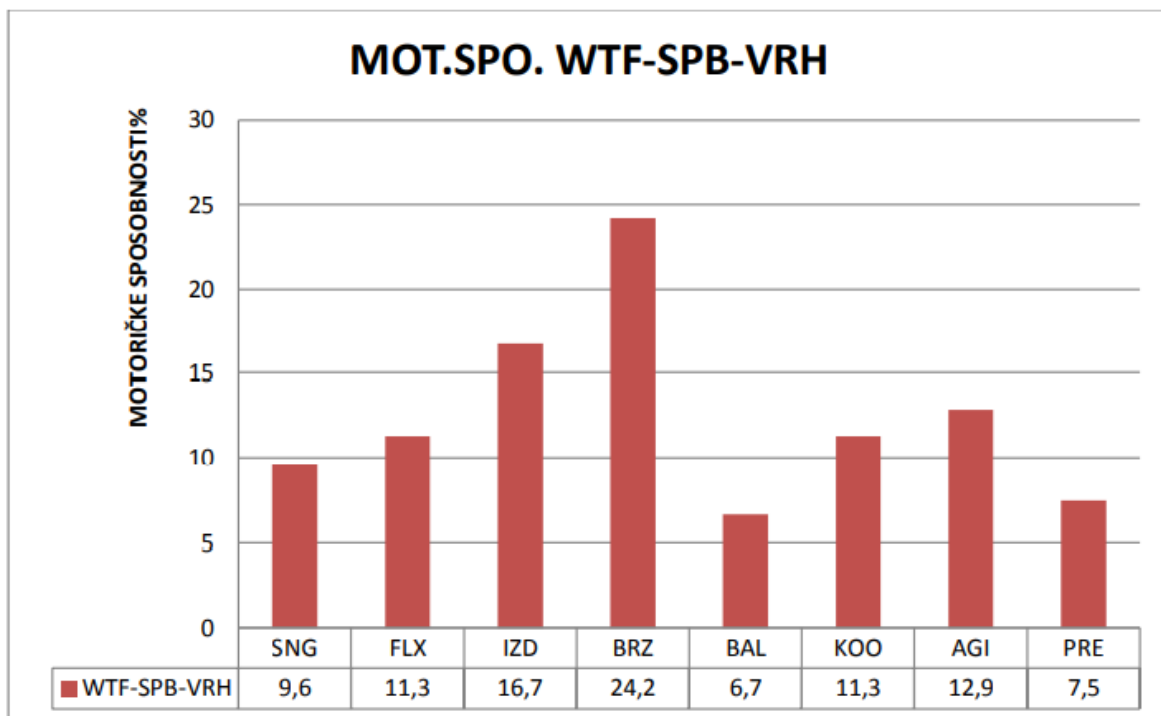
Slika 8. Shematski prikaz hipotetske jednadžbe specifikacije uspješnosti u judu (prema Sertić 2000) \*preuzeto iz doktorske disertacije Čular (2011).

Dakle iz shematskog prikaza moguće je vidjeti da je za uspjeh u judu najviše zaslužna snaga (22%), zatim koordinacija i funkcionalne sposobnosti (15%), brzina (12%), konativne osobine i kognitivne sposobnosti (10%), a najmanji utjecaj imaju fleksibilnost i ravnoteža (8%).

## Taekwondo

U ovom sportu razlikuju se dva stila (sustava) natjecanja, olimpijski (WTF) i neolimpijski (ITF). Ono po čemu se razlikuju su: natjecateljska pravila i zaštita oprema, tehničko-taktički pristup te čimbenicima koji utječu na rezultatski uspjeh.

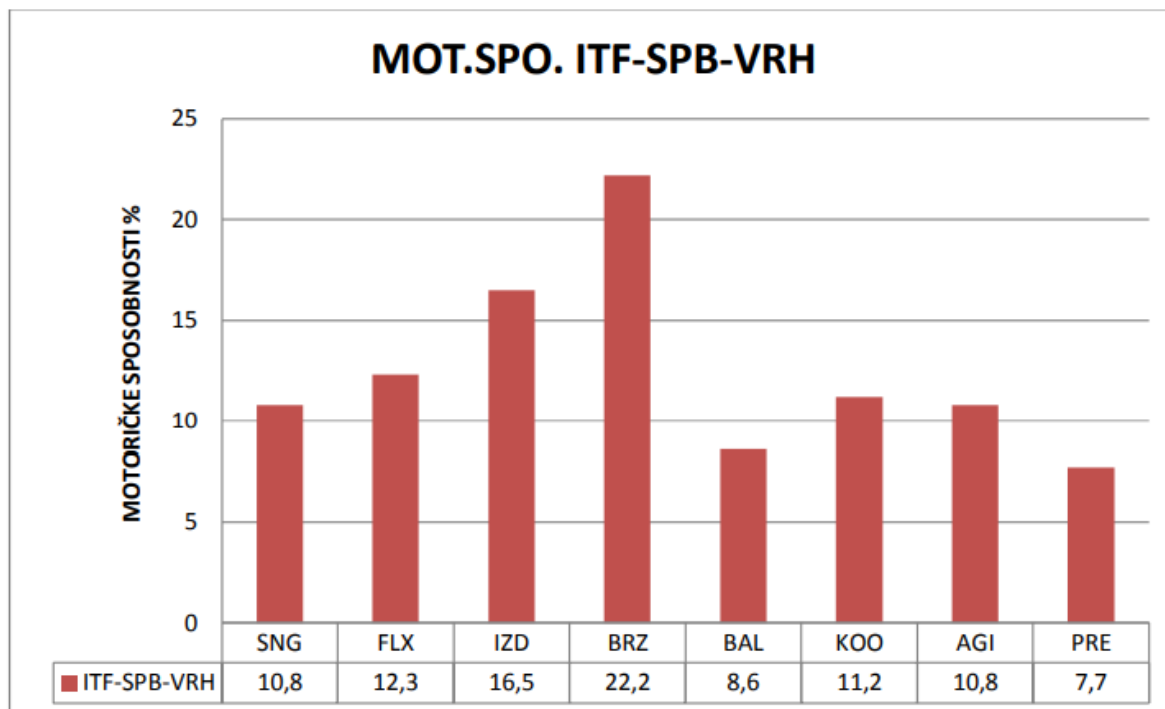
Nažalost, konkretne informacije na temelju rezultata istraživanja stvarnim mjerenjem ne postoje te su navedeni podaci o utjecaju motoričkih sposobnosti na uspješnost u WTF i ITF natjecanju taekwondo-a u disciplini sportske borbe na temelju stavova i razmišljanja vrhunskih trenera prema istraživanju koje je provedeno na uzorku od 242 ispitanika (vrhunskih taekwondo trenera koji imaju sportaše muškog spola) sa 6 kontinenata iz 69 različitih država.



**Legenda:** SNG - specifična taekwondo snaga, FLX - fleksibilnost, IZD - specifična taekwondo izdržljivost, BRZ - brzina, BAL - ravnoteža, KOO - koordinacija, AGI – agilnost, PRE- preciznost

Slika 9. Grafički prikaz redoslijeda i važnost utjecaja motoričko-funkcionalnih sposobnosti vrhunskih trenera na uspjeh u WTF taekwondo natjecanju u disciplini sportska borba (preuzeto iz doktorske disertacije Čular (2011.))

Dakle, u WTF natjecanju u disciplini sportske borbe najveći utjecaj prema vrhunskim trenerima ima brzina (24,2%), zatim izdržljivost (16,7%), te zatim agilnost (12,9%), koordinacija i fleksibilnost (11,3%), snaga (9,6%), preciznost (7,5%) te najmanje od svih ravnoteža (6,7%).



**Legenda:** *SNG - specifična taekwondo snaga, FLX - fleksibilnost, IZD - specifična taekwondo izdržljivost, BRZ - brzina, BAL - ravnoteža, KOO - koordinacija, AGI - agilnost, PRE – preciznost*

Slika 10. Grafički prikaz redoslijeda i važnost utjecaja motoričko-funkcionalnih sposobnosti vrhunskih trenera na uspjeh u ITF taekwondo natjecanju u disciplini sportska borba (preuzeto iz doktorske disertacije Čular (2011.))

Iz ovog prikaza moguće je vidjeti da na uspjeh u ITF natjecanju u disciplini sportska borba, najveći utjecaj na uspjeh ima brzina (22%), zatim izdržljivost (16,5%), fleksibilnost (12,3), koordinacija (11,2%), agilnost i snaga (10,8), ravnoteža (8,6%) te najmanje preciznost (7,5%).

## Rukomet

„Rukomet je dinamičan sport karakteriziran intenzivnim fizičkim naporom koji potiče sveobuhvatan razvoj među igračima. Uspjeh u ovom sportu ne ovisi samo o fizičkoj spremnosti igrača, već i o njihovim mentalnim sposobnostima, poput sposobnosti analize i procjene situacije na terenu, vremena reakcije i strateškog razmišljanja.“ (Lijewski i sur., 2019.)

Lijewski i sur., 2019. godine su na 32 profesionalna poljska rukometaša proveli istraživanje s ciljem da utvrde antropometrijske povezanosti između igrača na različitim pozicijama. U istraživanju je sudjelovalo 5 golmana, 6 pivota, 14 bekova i 7 igrača na krilu.

Tablica 2. Deskriptivne karakteristike poljskih profesionalnih rukometaša (M – mean, SD – standardna devijacija)

<b>Grupa</b>	<b>G</b>	<b>K</b>	<b>B</b>	<b>P</b>
<b>Varijabla</b>	M (SD)	M (SD)	M (SD)	Me (SD)
Težina (kg)	98.2 (14.2)	81.9 (7.2)	93.7 (6.8)	104.5 (10.9)
Visina (cm)	187.6 (5.9)	181.1 (4.7)	187.7 (6.1)	193.4 (7.8)
Dužina noge(cm)	100.7 (3.6)	95.9 (4.4)	100.7 (3.8)	102.4 (4.7)
Opseg podlaktice (cm)	30.1 (1.2)	28.3 (1.1)	29.8 (1.0)	30.9 (1.6)
Kožni nabor nadlaktice (mm)	3.7 (0.5)	3.7 (0.5)	4.0 (1.3)	4.4 (0.7)
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	27.8 (3.0)	24.9 (1.7)	26.6 (2.2)	27.9 (1.5)

Legenda: G – golmani, K – krila, B – bekovi, P – pivoti

(Izvor: Lijewski i sur., 2019.)

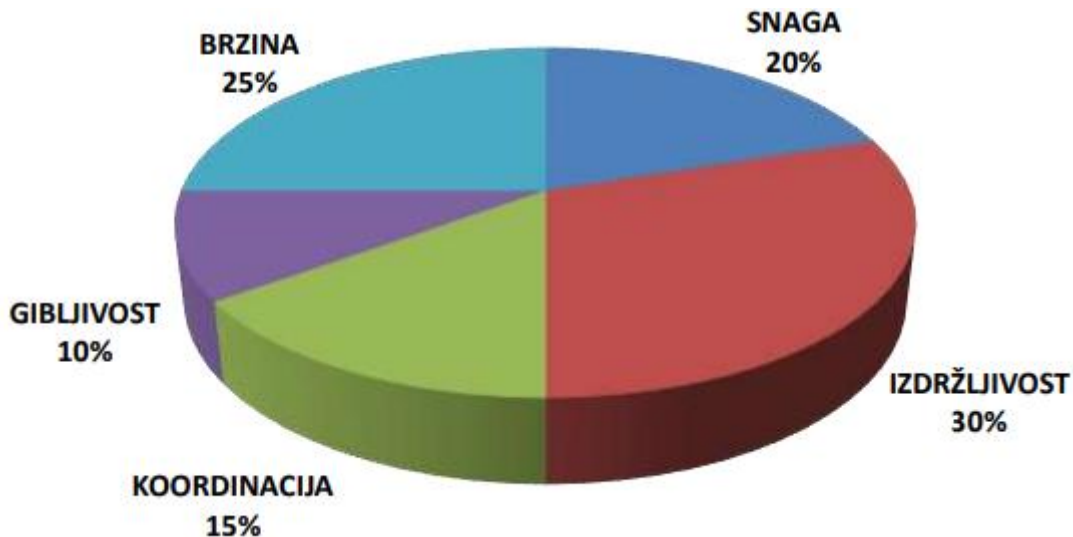


## Nogomet

Nogomet je kompleksna agonistička kineziološka aktivnost koja pripada grupi polistrukturalnih acikličkih gibanja, a obilježava je varijabilitet motoričkih radnji kojim se igra realizira i kojima igrači postižu osnovne ciljeve igre; postizanje pogotka i pobjedu (Barišić, 2007).

Jednu nogometnu ekipu čini jedanaest igrača, od kojih je jedan igrač na голу, a ostali igrači definiraju se kao obrambeni, vezni i igrači napadači, ovisno o aktivnosti i položaju na terenu na kojem igraju. Ovisno i o poziciji na terenu i na zadatke koje izvršavaju, igrači jedne nogometne ekipe mogu se podijeliti i na centralne, bočne, obrambene igrače i napadače. Iz ovakve podjele igrača na nogometnom terenu proizlaze i različiti zahtjevi igrača u tehničkim, taktičkim, morfološkim, funkcionalnim, motoričkim, psihološkim izvedbama (Marković, 2013).

Faktorska struktura uspješnosti u nogometu u prostoru izabranih motoričkih sposobnosti:



Slika 11. Utjecaj izabranih motoričkih sposobnosti na uspješnost u nogometu (Milanović, 2005).

Slika 12. Prosječna visina i težina tijela pojedinih momčadi i reprezentacija (Reilly, 1990)

	TV	TM
Engleski prvoligaši (White, 1988)	180,4	76,7
Engleski prvoligaši (Reilly, 1975)	176,0	73,2
Tottenham Hotspur (Reilly, 1979)	178,5	77,5
Aberdeen F.C (Williams, 1973)	174,6	69,4
Dallas Tornado (Raven, 1976)	176,3	73,7
Austrijska Reprezentacija (Weithers, 1977)	178,1	75,2
Talijanski prvoligaši (Foina, 1988)	177,2	74,4

Ono što je zanimljivo iz ovih podataka je to da su engleski prvoligaši i viši i teži od svih ostali navedenih momčadi i reprezentacija.

Tablica 3. Prosječne vrijednosti morfoloških karakteristika nogometaša prema poziciji u igri (prema Matković i sur., 2003)

	Vratar	Napadač	Vezni	Obrambeni
Masa (kg)	80.1	76.8	76.1	79.1
Visina (cm)	182.1	179.2	179.6	182.2
Dužina noge (cm)	104.3	100.4	101.4	102.7
Biakromijalni raspon (cm)	43.2	41.5	41.8	42.6
Opseg podlaktice (cm)	26.9	26.6	26.2	26.4

Tablica 4. Prosječne vrijednosti morfoloških karakteristika nogometašica prema poziciji u igri (prema Sporiš, Čanaki, Barišić, 2007)

	Vratar	Napadač	Vezni	Obrambeni
Masa (kg)	64.4	63.6	56.0	56.3
Visina (cm)	172.5	165.0	164.0	165.8
Dužina noge (cm)	100.1	93.2	92.6	93.8
Biakromijalni raspon (cm)	38.9	37.0	35.1	36.4
Opseg podlaktice (cm)	23.2	23.0	22.8	22.9

Slika 13. Maksimalni primitak kisika ovisno o poziciji igrača (prema Marković i Bradić, 2008).



## **Zaključak**

Kroz kvalitetan proces selekcije i orijentacije moguće podići sport na novu razinu kroz pravovremeno otkrivanje i usmjeravanje talenata u sportove koji odgovaraju njihovim antropološkim karakteristikama te time i smanjiti broj genetski limitiranih sportaša.

Također, maksimizirana je efikasnost iskorištavanja mogućnosti i potencijala svakog djeteta, što znači da se kvaliteta i kvantiteta podiže zajedno sa vrhunskim rezultata u pojedinim kineziološkim aktivnostima. Ipak, mora postojati i određena svijest koju je potrebno „nametnuti“ djetetu, ali i roditeljima jer bez obzira na uspješno otkrivanje talenata, uspješnost u nijednom sportu nije zagantirana zbog različitih faktora kao što su loši treneri, ozljede, loša prehrana i životne navike, itd.

## Literatura

1. Abazović, E., Kazazović, E., Kovačević, E., Vrcić, M., Nakić, J., & Paravlić, A., (2018.) Tenziomiografija i njena uporaba, stručni rad, Kondicijska priprema sportaša 2018, Zagreb, 2018. (str.70-74). Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
2. Babić, V., Rakovac, M., Blažević, I., Zagorac, N., & Potroško, R. Š. (2010). Terenski testovi bazičnih motoričkih sposobnosti i morfoloških obilježja za otkrivanje djece talentirane za sprint.
3. Barišić, V. (2007). Kineziološka analiza taktičkih sredstava u nogometnoj igri. (Disertacija). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
4. Breslaeur Nevenka, Hublin Tomislav, Zegnal Kuretić Marija (2014). Osnove kineziologije - priručnik za studente stručnog studija Menadžmenta turizma i sporta
5. Čular, D. (2011). *Čimbenici uspješnosti u taekwondou-stavovi vrhunskih trenera* (Doctoral dissertation, University of Split. Faculty of Kinesiology).
6. Gauld, L., Kappers, J., Carlin, J., & Robertson, C. (2004). Height prediction from ulna length. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 46(7), 475-480.
7. Hrvatska Psihološka Komora, „Katalog psihodijagnostičkih sredstava“
8. J. Malacko i D. Doder (2008.) Tehnologija sportskog treninga i oporavka [The technology of sports training and recovery]. Novi Sad: Pokrajinski zavod za sport, Pokrajinski sekretarijat za sport i omladinu i Sportski savez Vojvodine
9. K. Momirović, K. Bosnar, F. Plot (1983.) Instrumenti i postupci za ispitivanje osobina ličnosti i kontrolu psihičke pripremljenost i sportaša. Institut za kineziologiju odjel za kineziološku psihologiju i sociologiju fakulteta za fizičku kulturu sveučilišta u Zagrebu.
10. Kurelić, N., Momirović, H., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, Đ., Viskić-Štalec, N. (1975.). Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine, Institut za naučna istraživanja fakulteta za fizičko vaspitanje univerziteta u Beogradu, Beograd
11. Lijewski, M., Burdukiewicz, A., Pietraszewska, J., Stachoń, A., Andrzejewska, J., & Chromik, K. (2019). Anthropometric and strength profiles of professional handball players in relation to their playing position—multivariate analysis. *Acta of bioengineering and biomechanics*, 21(4).
12. Lippi, G., Longo, U. G., & Maffulli, N. (2010). Genetics and sports. *British medical bulletin*, 93(1), 27-47.
13. Marković, S. (2013). Razlika u motoričkim sposobnostima u odnosu na različite pozicije nogometaša. Jukić I., i sur. (ur), 11. Godišnja međunarodna konferencija

- Kondicijska priprema sportaša 2013, Zagreb, 2013. (str.192-196). Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
14. Matković, B., Mišigoj-Duraković, M., Matković, B., Janković, S., Ružić, L., Leko, G., & Kondić, M. (2003). Morphological differences of elite Croatian soccer players according to team position. *Coll Antropol*, 1, 167-174
  15. Metikoš, D., Prot, F., Horvat, V., Kuleš, B. & Hofman, E. (1982). Bazične motoričke sposobnosti ispitanika natprosječnog motoričkog statusa. *Kineziologija, Zagreb*, 14, 21-62.
  16. Milanović, D. (2009). Teorija i metodika treninga. Zagreb, Odjel za izobrazbu trenera Društvenog veleučilišta, Kineziološki fakultet Sveučilišta
  17. Milanović, D. (2014.) Teorija treninga, Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta, 2013.
  18. Milanović, D.(2005). Utjecaj izabranih motoričkih sposobnosti za uspjeh u nogometu.
  19. Parlov, M. (2018). *Povezanost nekih antropometrijskih karakteristika i uspješnosti u disciplinama srednjih i dugih pruga* (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Kinesiology. Department of Kinesiology of Sports).
  20. Petrović, T. (2018). *Utjecaj genetike na uspjeh u sportu* (Doctoral dissertation, Polytechnic of Međimurje in Čakovec).
  21. Reilly, T. (1990). Football. U: Physiology of sports (str. 371-425). E&F. N. Spon.
  22. Šoš, H. i Rađo, I. (1998). Mjerenje u kineziologiji, Fakultet za Fizičku Kulturu Sarajevo
  23. Vlahović, L. (2012). *Vrednovanje motoričkih znanja kod učenika petih razreda osnovne škole* (Doctoral dissertation, University of Split. Faculty of Kinesiology.).