

# Utjecaj vježbi za korekciju kifotičnog lošeg držanja na promjene motoričkih sposobnosti kod osoba bez posturalnih poremećaja

---

Iličić, Filip

Master's thesis / Diplomski rad

2022

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:265:522027>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-19**



Repository / Repozitorij:

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



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Kineziološki fakultet Osijek

Diplomski sveučilišni studij Kineziološka edukacija

Filip Iličić

**UTJECAJ VJEŽBI ZA KOREKCIJU KIFOTIČNOG LOŠEG DRŽANJA  
NA PROMJENE MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI KOD OSOBA BEZ  
POSTURALNIH POREMEĆAJA**

Diplomski rad

Osijek, 2022.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Kineziološki fakultet Osijek

Diplomski sveučilišni studij Kineziološka edukacija

Filip Iličić

**UTJECAJ VJEŽBI ZA KOREKCIJU KIFOTIČNOG LOŠEG DRŽANJA  
NA PROMJENE MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI KOD OSOBA BEZ  
POSTURALNIH POREMEĆAJA**

Diplomski rad

JMBAG: 0368000025

e-mail: lipfilip96@gmail.com

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

Osijek, 2022.

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Faculty of Kinesiology Osijek

University graduate study od Kinesiology

Filip Iličić

**THE INFLUENCE OF EXERCISES FOR PREVENTION OF  
KYPHOTIC POSTURE ON CHANGES IN MOTOR SKILLS IN  
PERSONS WITHOUT POSTURAL DISORDERS**

Master's Thesis

Osijek, 2022.

## 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 DIPLOMSKI (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:

JMBAG:

Službeni e-mail:

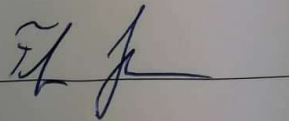
Naziv studija:

Naslov rada:

Mentor/mentorica završnog / diplomskog rada:

U Osijeku 16. 09. 2022. godine

Potpis



## **Utjecaj vježbi za korekciju kifotičnog lošeg držanja na promjene motoričkih sposobnosti kod osoba bez posturalnih poremećaja**

### **SAŽETAK**

U ovom diplomskom radu opisan je utjecaj korektivnih vježbi na više funkcionalnih i strukturnih deformiteta kralježnice, kao i njihova prevencija, vježbe koje se mogu izvoditi u svrhe poboljšanja zdravlja i motoričkog razvoja djece i odraslih. Predstavljena je i definicija pravilne posture i njezin utjecaj na zdravlje.

Cilj istraživanja bio je utvrditi postoji li utjecaj programa za korekciju kifotičnog lošeg držanja na promjene motoričkih sposobnosti u osoba bez posturalnih poremećaja. U istraživanju je sudjelovalo 20 dječaka aktivnih nogometaša uzrasta 14 godina. Program vježbanja trajao je tri mjeseca, tri sata tjedno u trajanju od 45min. Dječaci su podjeljeni u eksperimentalnu i kontrolnu skupinu slučajnim odabirom.

Istraživanjem nije utvrđen pozitivan utjecaj programa za korekciju kifotičnog lošeg držanja na promjene motoričkih sposobnosti, ali je utvrđen velika veličina učinka (ES) kod varijabli *repetativne snage* kao i u testovima *fleksibilnost*.

**Ključne riječi:** postura, kifoza, motoričke sposobnosti, nogomet.

## **The influence of exercise for prevention of kyphotic posture on change sin motor skills in persons withouth postural disorders**

### **ABSTRACT**

This thesis describes the influence of corrective exercises on several functional and structural deformities of the spine, as well as their prevention, exercises that can be used to improve the health and motor development of children and adults. The definition of correct posture, as well as its impact on health, is also presented.

The goal of the research was to determine whether there is an influence of the program for the correction of kyphotic bad posture on changes in motor skills in people without postural disorders. 20 boys, active soccer players aged 14, participated in the research. The exercise program lasted three months, three hours a week, the duration of the class is 45 minutes. They were divided into experimental and control groups by random selection.

The research did not establish a positive impact of the program for the correction of kyphotic posture on changes in motor skills, but a large effect size (ES) was determined for repetitive strength variables as well as in flexibility tests.

**Key words:** posture, kyphosis, motor skills, football.

## SADRŽAJ

|   |    |
|---|----|
| 1. Uvod.....  | 1  |
| 2. Postura.....                                     | 2  |
| 2.1 Pravilno držanje tijela – posture .....         | 3  |
| 2.2 Standardi normalnog držanja tijela.....         | 3  |
| 3. Dijagnostika, postupci procjene posture .....    | 4  |
| 4. Abnormalne zakrivljenosti kralježnice .....      | 5  |
| 4.1 Kifotično držanje – kifoza .....                | 6  |
| 4.1.1 Liječenje -Kineziterapija.....                | 6  |
| 4.2 Lordotično držanje – lordoza .....              | 6  |
| 4.2.2 Liječenje – kineziterapija .....              | 7  |
| 4.3 Skoliotično držanje – skolioza .....            | 7  |
| 4.3.3 Liječenje – kineziterapija .....              | 8  |
| 5. Motoričke sposobnosti .....                      | 8  |
| 5.1 Motoričke sposobnosti.....                      | 9  |
| 6. Dosadašnja istraživanja .....                    | 12 |
| 7. Cilj rada.....                                   | 13 |
| 8. Metode rada .....                                | 14 |
| 8.1 Uzorak ispitanika.....                          | 14 |
| 8.2 Eksperimentalni protokol.....                   | 14 |
| 8.3 Vježbe za prevenciju kifotičnog držanja.....    | 15 |
| 8.4 Testovi za procjenu motoričkih sposobnosti..... | 18 |
| 9. Metode obrade podataka .....                     | 21 |
| 10.Rezultati.....                                   | 22 |
| 11. Rasprava .....                                  | 28 |
| 12. Zaključak.....                                  | 29 |
| 13. Literatura .....                                | 30 |



## 1. Uvod

Svako dijete koje je zdravo ima reguliran rast prema svom genskom potencijalu. Danas je česta pojava da djeca iste životne dobi različito sazrijevaju. Tako je moguća kronološka razlika od 6 do 8 godina u pubertetu u dječaka koji se razvijaju kasno u odnosu na djevojčice koje se razvijaju ranije. (Bjork, 1967)

Individualne razlike koje se javljaju u razvojnom razdoblju posljedica su genskog nasljeđa, ali i vanjskih čimbenika koji imaju veliki utjecaj na psihofizički razvoj. Rezultati sistematskih pregleda školske djece i mladeži pokazuju da se kinantropološki status posljednjih desetljeća znatno promjenio. Može se primijetiti da tjelesni deformiteti i poremećaji držanja tijela udjece i mladih pripadaju primarne bolesti.

Već pri polasku u prvi razred oko 20% djece ima neki od oblika nepravilnog držanja, a sve do završetka osnovne škole taj broj raste na više od 40%. (Kosinac, 2018)

Deformiteti i poremećaji držanja tijela posljedica su modernog tehnološkog doba i suvremenog načina života koje nosi 21. stoljeće. Suvremeni način života oslabljuje muskulaturu čovjeka i čvrstinu kostiju zbog čega se javlja mogućnost razvojne deformiteta i posturalnih odstupanja kralježnice.

Osim primarnih genskih, postoje i vanjski čimbenici koji uzrokuju nepravilno tjelesno držanje: vrijeme provedeno sjedeći u školi, volumen dnevne i tjedne aktivnosti, nepravilno sjedenje i spavanje, neodgovarajuća obuća i odjeća, previše vremena koje se provodi pred računalom, višesatno sjedenje, preteške školske torbe. (Kosinac, 2018)

Očito je da se način života promjenio u 21. stoljeću i postaje sve više sedentarni. Velik broj djece provodi više od četiri sata dnevno uz TV, igrice ili pred nekim drugim tehnološkim sredstvom koje posjeduje ekran. (Marshall i sur. 2006)

Promjenio se i način putovanja u školu i iz škole, djeca prijašnjih generacija pješala su po nekoliko kilometara. Danas se taj put prelazi automobilima, romobilima, gradskim prijevozom, taksijem ili nekim drugim prijevoznim sredstvima. Prekomjerna uporaba, ali i kao osnovni vid zabave u velikoj je mjeri internet, potom mobilni telefoni, satelitska televizija, videoigrice,

popularne platforme Facebook i Instagram. Također, najčešće se problem pojavljuje u ustanovama čiji je zadatak motivirati djecu za tjelesnu aktivnost, kao i podizati svijesti o tome da djeca postaju robovi računala, TV-a, mobilnih uređaja. Djeca koja se malo kreću ne narušavaju samo svoje zdravlje i držanje tijela. Tu su i drugi problemi koji se ogledaju u komunikaciji i socijalizaciji s drugom djecom. Osim smanjene tjelesne aktivnosti, promjene su se javile i u načinu ishrane školske djece.

## 2. Postura

Pojmom postura obuhvaća se odnos držanja tijela s ostalim dijelovima tijela u danom vremenu i prostoru. Dijelovi tijela uzajamno su povezani i položaj jednog dijela utječe na posturu i položaje drugih dijelova tijela. Primarni uvjet za pravilnu posturu jest takav položaj cjelovite posture u kojoj se ona nalazi pod najmanjim stresom. Pod zdravom se i pravilnom posturom podrazumijeva: stabilna stopala i gležnjevi, stabilnost koljena, mobilnost kuka, stabilnost lumbalnog dijela, mobilnost ramenog pojasa i glave. Deformacije koje se mogu zapaziti od ranog djetinjstva, a koje nastaju uslijed slabe pokretljivosti i snage mišića, jesu zauzimanje loših položaja prilikom sjedenja, nošenja tereta. Poslije u starosti to utječu na formiranje koštanog aparata što za posljedicu ima ograničenje pokreta. (Kosinac, 2018)

Opis pravilne posture dijeli se na funkcionalni i anatomske. Funkcionalni opis govori o potrebnom intenzitetu mišićnog zamora da bi se održao nepravilan položaj (Bullock, Sexton, 1988). Anatomske opis pravilne posture zasniva se na zakrivljenosti različitih regija vertebralnog stupa. Kutovi zakrivljenosti određuju se rendgenskom snimkom, mjerenjem i kutom koji je limitiran za svaku regiju kralježnice.

Kutovi koji su dobiveni Cobbovom metodom nazivaju se Cobbovim kutevima.

Kutovi koji se presijecaju u određenim regijama kralježnice nazivaju se po mjestu u kojem nastaju. Primjerice, torakalni dio kralježnice ima konkavitet prema naprijed, a konveksitet prema natrag. Kut presijecanja nazvan je torakalni kut ili kut torakalne kifoze. (Kosinac 2018)

Normalni rasponi kutova nisu točno određeni. Primjerice, „normalni raspon kuta za torakalnu kifoza je 20 – 40 stupnjeva, dok je za lumbosakralni kut 128 – 160 stupnjeva“. Zaključak je da postoji veliki broj položaja koji se mogu smatrati pravilnom posturom i funkcionalnim opisom. Postura funkcionalno može biti ispravna, dok se anatomske čini neispravnom. (Kosinac, 2018)

## **2.1 Pravilno držanje tijela – posture**

Pravilno držanje može se definirati kao stanje u kojem se tijelo nalazi u pravilnoj ravnoteži s minimalnim utroškom energije i naprezanjem. Pravilno držanje tijela nije isto što i zadržavanje tijela u statičkom položaju i kontrakciji. Pravilno držanje tijela odnosi se na mehaniku i mehanizme koji omogućavaju tijelu da bude najfunkcionalnije. (Kosinac, 2018)

## **2.2 Standardi normalnog držanja tijela**

S pomoću njih razlikujemo i uspoređujemo nepravilno s pravilnim držanjem tijela.

### **1. Vertikalna linija prolazi:**

1. malo ispred lateralnog maleola; kroz kalkaneokuboidni zglob
2. točno ispred centra koljenskog zgloba
3. kroz veliki trohanter femura
4. kroz sredinu trupa; kroz tijelo lumbalnih kralježaka
5. kroz rameni zglob
6. kroz tijelo vratnih kralježaka
7. kroz vanjski zvučni meatus.

### **2. Distribucija tjelesne mase**

### **3. Elektromiografska aktivnost (EMG) u mirnom stanju**

1. Mišići su stopala mirni.
2. Soleus je aktivan radi održavanja uspravnog držanja.
3. Kvadricepsi i koljenski ligamenti većinom su inertni, iako mogu pokazivati malu aktivnost.
4. Iliopsoas ostaje konstantno aktivan.
5. Gluteus maximus inertan je.

6. *Erector spina* eaktivan je da bi se suprotstavio anteriornom momentu (gibanje tijela prema naprijed).
7. Abdominalni su mišići inertni.
8. Aktivnost gornjih mišića *trapezius*, *serratus anterior*, *supraspinatus*, *deltoideus posterior* minimalna je. (Kosinac, 2018)

### 3. Dijagnostika, postupci procjene posture

Može se provesti neki od testova kako bi se utvrdilo jesu li zakrivljenosti kralježnice funkcionalne ili strukturne devijacije.

#### 1. Test „Prone lying“

Služi za provjeru fiziološke krivine kralježnice anteroposteriorno i lateralno. Ispitanik zauzima položaj na prsima, ruke se nalaze u uzručenju postavljene u širini ramena, dlanovi okrenuti ka dolje. Ispitanik podiže bradu, dlanove i ramena od podloge 10 cm te zadržava taj položaj nekoliko sekundi. Prilikom podizanja brade, ramena, dlanova funkcionalna zakrivljenost nestaje.

#### 2. Viseći test

Po uzoru na predhodni ima istu svrhu, ispitanik visi na švedskim ljestvama, prsima okrenutim ka njima te postavljene ruke u širini ramena. Funkcionalna iskrivljenost nestaje.

#### 3. Adamov test

Primjena za pronalazak funkcionalne ili strukturne skolioze. Ispitanik zauzima stojeći položaj, iz tog položaja radi pretklon trupa s opruženim rukama do poda. Terapeut se nalazi iza ispitanika. Ako kralježnica nije izravnata, a postoji simetrija po obliku i visini, tada je funkcionalna. Ako se ne izravna i jedna je strana leđa u odnosu na drugu više izbočena, možemo govoriti o strukturnoj skoliozi.

#### 4. Ekran držanja

Predstavlja rešetku načinjenu od vertikalnih i vodoravnih linija koje se upotrebljavaju kao referentne točke za procjenu uzajamnih odnosa svih dijelova tijela.

## 5. Metoda mjerenja viskom

Ispitanik se nalazi u blago napetom položaju, terapeut stoji sa strane ispitanika. Visak se postavlja na sredinu zatiljka, prelazi preko torakalnog, pa sve do trtičnog dijela. Zatim se mjeri udaljenost kralježnice od konopa. Ako je ta udaljenost u vratnom dijelu veća od 3,5 cm, prisutno je kifotično držanje, ako je udaljenost u slabinskom dijelu veća od 4,5 cm, prisutno je lordotično držanje. Ako postoje odstupanja kralježnice bočno u odnosu na visak, riječ je o skoliozi. Prate se parametri visina vrhova lopatica i udaljenost od središnje linije, Lorencov trokut, visina zdjelice, otklon Ahilove tetive.

## 6. Primjena manualnog mišićnog testa (MMT)

Testom procjenjujemo stupanj slabosti mišića koja se javlja kao posljedica bolesti, neaktivnosti, ozljede. Rezultati MMT-a dobivaju se subjektivnom procjenom. MMT upotrebljava se za stvaranje baze podataka o jakosti mišića prije i poslije terapije, rehabilitacije. Za određivanje funkcionalnosti mišića ispitanika, za davanje dijagnoze i daljnje liječenje.

## 7. Manualna dinamometrija (MMD)

Predstavlja aparaturu koja daje informacije o snazi mišića i mišićnih skupina. Upotrebljava se na sljedeći način:

- zauzima se određen položaj zgloba i dinamometra
- ispitivač eliminira nepotrebne i dodatne pokrete ispitanika
- verbalna komunikacija sa ispitanikom
- po mogućnosti izvesti sve testove na istoj osobi (Kosinac, 2018).

## **4. Abnormalne zakrivljenosti kralježnice**

Česte abnormalne zakrivljenosti u sagitalnoj ravni jesu lumbalna lordoza i torakalna kifoza (Bullock, Saxton, 1988).

## 4.1 Kifotično držanje – kifoza

Kifotično loše držanje odnosi se na oslabljeni tonus dubokih i površinskih mišića leđa i abdominalne muskulature. Funkcionalni stadij kifoze može se popraviti voljnom kontrakcijom mišića u torakalnom dijelu, gdje se može primijetiti smanjenje krivine. Drugi tip, koji se odnosi na strukturni stadij, ne može se ispraviti voljnom kontrakcijom. (Kosinac, 2018)

„Kifoza je iskrivljenost kralježnice u sagitalnoj ravni s konveksitetom prema natrag“. (Kosinac, 2018) Normalne vrijednosti kifoze torakalnog dijela jesu od 20 do 35 stupnjeva po Cobbu s vrhom krivine u predjelu Th 5. Kifotično loše držanje, osim naglašene fiziološke krivine u torakalnom dijelu, podrazumijeva istegnutost leđnih mišića, skraćenje mišića prednje strane trupa, brada spuštена prema prsima, lumbalna lordoza naglašena, vratna je smanjena, prsni koš uvučen, ramena povijena naprijed, koljena blago povijena. (Kosinac, 2018)

### 4.1.1 Liječenje – Kineziterapija

Korektivnim vježbama za kifotično loše držanje tijela cilj je jačanje mišića s konveksne strane, baziraju se na istezanju mišića prsnog koša i jačanju mišića leđa. (Protić, 2016)

Treba obratiti pozornost na raznovrsnost vježbi te sportove koje imaju negativan transfer na kralježnicu (natjecateljsko hrvanje, džudo) i uključiti se u sportske aktivnosti koje potiču razvoj ravnoteže (odbojka, atletika, gimnastika). (Kosinac, 2018)

Pasivne metode liječenja odnose se na masaže – podvodne, hidroterapija, saune, kupanje, ležanje na prsima na jastuku kao povišenju. **Aktivne** metode svojim intenzitetom baziraju se na mobilizaciji i jačanju cjelokupne kralježnice. Vježbe aktivacije, relaksacije i jačanja. Sportovi koji imaju pozitivan utjecaj na ravnotežu i istezanje kralježnice (gimnastika, plivanje, badminton, odbojka). (Kosinac, 2018)

## 4.2 Lordotično držanje – lordoza

Lordoza kao fiziološka krivina kralježnice javlja se u sagitalnoj ravni u vratnom i slabinskom dijelu kralježnice s konveksitetom naprijed. Lordozu možemo podijeliti na strukturnu, koja predstavlja pravu deformaciju, odnosno zahtijeva složeniji pristup liječenju, i funkcionalnu, koja se može otkloniti primjenom korektivnih vježbi koje su u prvom redu fokusirane na jačanje abdominalnih mišića (Koturović i sur. 1996).

Pokazatelji lordotičnog lošeg držanja jesu:

- ravan ili ispupčen prsni koš
- naglašena slabinska fiziološka krivina
- zdjelica je nagnuta prema naprijed, a trbuh ispupčen
- koljena u hiperekstenziji

Normalna su odstupanja od 0 do 4 cm u vratnom i od 4 do 5cm u slabinskom dijelu. Normalne vrijednosti po Cobbovu kutu u rasponu su od 15 do 30 stupnjeva, ako iznosi 40 – 60 stupnjeva, riječ je o patološkoj slabinskoj lordozi. (Kosinac, 2018)

#### **4.2.2 Liječenje – kineziterapija**

Ciljevi liječenja jesu vježbe za jačane abdominalne miškulature, učenje disanja uz pomoć dijafragme te održavanje ravnoteže abdominalnih i leđnih mišića kao i korekcija kralježaka. Pasivne metode koje se upotrebljavaju jesu princip postavljanja jastuka ispod trbuha u položaju ležeći na trbuhu, gdje se debljina jastuka upotrebljava kao kompenzacija za lordozu. Također se upotrebljava položaj ležeći na leđima sa savijenim i sastavljenim koljenima. Aktivne metode upotrebljavaju vježbe korekcije, odnosno na prvom mjestu jačanje abdominalnih mišića i istezanje lumbalnih mišića. (Kosinac, 2018)

#### **4.3 Skoliotično držanje – skolioza**

Skolioza je prekomjerno odstupanje krivine kralježnice u frontalnoj ravni pri kojoj postoji rotacija ili torzija (Jovović, 2004; Kosinac, 2008). Rotacija se odnosi na rotiranje kralježnice oko uzdužne osi, a pod torzijom se podrazumijeva uvrtnje kralježaka jedan prema drugome. (Kosinac, 2018)

Također skoliozu možemo podijeliti na:

strukturnu – gdje postoje degenerativne promjene strukture i morfologije kralježaka na kralježnici, kod kojih je postojana rotacija i torzija

funkcionalnu – gdje na kostima i ligamentima nema strukturnih promjena kao ni rotacije kralježnice, već se krivine otklanjaju kada se tijelo nađe u visu ili pretklonu.(Jovović, 2004).

### 4.3.3 Liječenje – kineziterapija

Korektivnim vježbamacilj je jačanje mišića s konveksne strane deformacije i istežanje mišića s konkavne strane. Također uz korekciju držanja u obzir dolaze vježbe disanja, vježbe u vodi, masaža i plivanje. Skolioze koje su sklone pogoršanju postojećeg stanja provode kineziterapiju s ortozom. Upotrebljavaju se steznici kao što su korzet Napoletano, steznik Milwaukee koji imaju ulogu pasivnog istežanja. Upotrebljavaju se vježbe aktivnog istežanja, mobilizacije prsnog koša, vježbe relaksacije, izometričke vježbe, abdominalne vježbe disanja. (Kosinac, 2018)

## 5. Motoričke sposobnosti

Antropometrijska obilježja, konativne osobine, motoričke, funkcionalne, kognitivne sposobnosti, socijalni status smatraju se antropološkim obilježjima. Motoričke su sposobnosti skrivene, latentne motoričke strukture, mogu se izmjeriti i opisati te su zaslužne za manifestne motoričke reakcije. Manifestni prostor motorike jest prostor čovjekova bivanja, odnosno vidljivi oblik kretanja u prostoru.

„Motoričke sposobnosti su oni aspekti motoričke aktivnosti koji se pojavljuju u kretnim strukturama koje se mogu opisati jednakim parametrijskim sustavom, mogu se izmjeriti identičnim skupom mjera i u kojima nastupaju fiziološki, biokemijski, kognitivni i konativni mehanizmi“ (Protić, 2016).

Motoričke sposobnosti svojstvene su svakom čovjeku, ali na različitom nivou koji ujedno ovisi o čimbenicima kao što su genetika, spol, uzrast, nasljeđe, treniranost. Motoričke sposobnosti kao takve utječu na razvoj drugih osobina i sposobnosti. Različite motoričke sposobnosti nemaju isti koeficijent urođenosti, što za posljedicu ima da su neke sposobnosti tijekom života više od drugih sposobnosti pod trenažnim procesom. Ako pravovremeno ne utječemo na razvoj motoričkih sposobnosti i do razine koju nam limitira genski potencijal, postoji vjerojatnost da nećemo biti sposobni za obavljanje svakodnevnih motoričkih sposobnosti ni utjecati na razvoj ostalih osobina s kojima su motoričke sposobnosti povezane. Koeficijent urođenosti veći je kod eksplozivne snage, brzine i koordinacije, dok je manji kod fleksibilnosti repetativne i statičke snage (Findak, 2003.)



Kako bi se utjecalo na sposobnosti koje imaju veći koeficijent urođenosti, s trenažnim procesom potrebno je početi što ranije i pritom se pridržavati senzitivnih razdoblja za određene sposobnosti (Prskalo, 2004.).

Prilikom istaživanja latentnog prostora motorike otkriveno je sedam bazičnih motoričkih sposobnosti: snaga, brzina, koordinacija, fleksibilnost, izdržljivost, preciznost, ravnoteža. Također, to ne podrazumijeva da ne postoje druge latentne sposobnosti i da se njihovo postojanje jednog dana ne može dokazati.

## **5.1 Motoričke sposobnosti**

### **Snaga**

Snaga je motorička sposobnost prilikom koje se mišićnom silom čovjeka svladavaju unutarnje i vanjske sile. U adolescentnom razdoblju snagu možemo podijeliti na statičku, dinamičku, repetitivnu.

Statička – snagakoja se javlja u sporim pokretima i rezultat je zadržavanja maksimalne kontrakcije mišića ili snage koja se može ispoljiti. Ima veliku korelaciju s repetitivnom i eksplozivnom snagom, koeficijent je urođenosti 50%.

Dinamička – ispoljava se pri maksimalnom naporu za što kraće vrijeme u jednom pokretu. Koeficijent je urođenosti više od 80%. Može se pronaći pod nazivom brzi razvoj potencijala sile. (Stojanović, 2016)

### **Brzina**

Motorička sposobnost izvršenja pokreta ili kretanja u prostoru, u najkraćem mogućem vremenu, odnosno brzo izvođenje jednog ili više pokreta u prostoru i vremenu.

Prihvatljiva podjela brzine:

- brzina pojedinačnog pokreta
- frekvencija brzine
- brzina reakcije
- maksimalna brzina (Prskalo, 2004.).

## **Koordinacija**

Pogledom na latentni prostor koordinacije možemo ju podijeliti na koordinaciju ruku, nogu, cijelog tijela, spretnost, agilnost, finu koordinaciju, statičku, dinamičku, brzu promjenu smjera kretanja, balansiranje. Predstavlja vrlo kompleksnu motoričku sposobnost, dijelom je svakog pokreta i kretanja čovjeka.

Koordinacija je proizvod složenog djelovanja skeletnih mišića i živčanog sustava kao i precizna suradnja agonista i antagonista koji dovode do kvaliteta pokreta. Treniranjem koordinacije pospješujemo stvaranje uvjetnih refleksa o kojima ovisi određeni pokret. (Kosinac, 2011)

„Koordinacija je svrsishodno i kontrolisano energetska, vremenska i prostorna organizovanje pokreta u jednu cjelinu.“ (Gajić, 1985)

## **Preciznost**

Predstavlja sposobnost ciljanja i gađanja ciljeva koji su u pokretu ili mirovanju na određenoj udaljenosti. Prilikom gađanja dajemo potrebnu silu predmetu koji ima utjecaj na gađani cilj. Dobar kinestetički osjećaj vrlo je važan za preciznu izvedbu kao i kontrola pokreta gibanja tijela. Sama izvedba preciznog pokreta uveliko ovisi o vidnim informacijama, receptorima i kinestetičkoj memoriji.

„Tijekom realizacije gibanja moguće su korekcije na temelju utvrđenih otklona od idealnih trajektorija gibanja“ (Prskalo, 2004.).

## **Fleksibilnost (gibljivost)**

Fleksibilnost ili gibljivost sposobnost je izvođenja pokreta velikom amplitudom. Razlikujemo aktivnu fleksibilnost, gdje se maksimalna amplituda postiže s pomoću voljne kontrakcije mišića, i pasivnu fleksibilnost, koja se ostvaruje s pomoću vanjske sile. Fleksibilnost uvelike ovisi o strukturi elastičnosti mišića i ligamenata kao i oblicima zglobnih tijela.

### Razlikujemo više vrsta fleksibilnosti:

aktivna – maksimalna amplituda pokreta dostiže se uz silu vlastitih mišića

pasivna – maksimalna amplituda pokreta dostiže se uz utjecaj vanjske sile

statička – zadržavanje određene amplitude pokreta

dinamička – postizanje maksimalne amplitude kroz aktivan pokret

lokalna – maksimalna amplituda pokreta u određenim regijama

globalna – gibljivost više zglobova.

Senzitivno je razdoblje razvoja fleksibilnosti od 11. do 14. godine. (Prskalo, 2004.)

### **Izdržljivost**

Izdržljivost je sposobnost obavljanja aktivnosti u duljemrazdoblju bez smanjenja radne efikasnosti i intenziteta.

Rezultat dugotrajnog rada ima za posljedicu javljanja umora koji se očituje kroz smanjenje radne sposobnosti, osjećaj lokalnog ili globalnog umora. (Jakovljević, 1979.)

Izdržljivost ovisi o čimbenicima koji mogu biti:

- motorički
- psihički
- biokemijski
- biomehanički (Prskalo, 2004.).

Možemo pronaći podjelu izdržljivosti na opću i specifičnu.

Pod općom izdržljivošću smatra se sposobnost obavljanja tjelesne aktivnosti dulje vremena uz opterećenje osnovnih funkcionalnih sustava. Pod specifičnom izdržljivošću podrazumijeva se visokoeffikasna specifična radna sposobnost za odabrane motorne aktivnosti.

### **Ranoteža**

Ravnoteža je sposobnost uspostavljanja i održavanja ravnotežnog stava ili položaja u mjestu ili kretanju. U latentnom prostoru motorike spoznajemo statičku, dinamičku i ravnotežu balansiranja predmetima. Postoje i ravnoteže otvorenim očima i zatvorenim očima.

Ravnoteža se smanjuje s površinom oslonca, kao i udaljavanjem centra težišta tijela od oslonca. Iako je rijetko dominantna motorička sposobnost u sportovima, sudjeluje u svim pokretima i kretanjima čovjeka.

## **6. Dosadašnja istraživanja**

Karaleić i sur. (2013) proveli su istraživanje utjecaja vježbi za korekciju i sanaciju kifotičnog lošeg držanja tijela na promjene motoričkih sposobnosti. Ispitanici su bili podijeljeni u dvije skupine. Prva skupina bila je obuhvaćena korekcijom i sanacijom kifotičnog držanja u trajanju od dva mjeseca. Uzorak mjernih instrumenata u vidu motoričkih sposobnosti ogledao se u testovima: repetitivna snaga: dizanje trupa za 30 sekundi, mješoviti zgibovi, čučnjevi; koordinacija: okretnost u zraku, koordinacija s palicom, okretnostna tlu. Rezultati t-testa i kanoničke diskriminativne analize pokazali su da se u eksperimentalne skupine u finalnom mjerenju javlja statistički značajna promjena motoričkih sposobnosti u odnosu na inicijalno. Dobiveni rezultati multivarijatne analize pokazuju razliku u finalnom mjerenju između eksperimentalne i kontrolne skupine u motoričkim sposobnostima. Dobiveni rezultati pokazuju da je program za sanaciju i korekciju imao pozitivan transfer na motoričke sposobnosti.

Predmet istraživanja Nitayaraka i sur. (2021) bio je efekt vježbi za stabilizaciju lopatica na jakost mišića lopatične regije i torakalnu kifozu užena dobi od 18 do 25 god. Trideset devetžena nasumično je podijeljeno u dvije skupine. Eksperimentalna skupina radila je izometrijske vježbe za stabilizaciju lopatične regije, dok kontrolna skupina nije bila podvrgnuta vježbanju. Kaliper, ručni dinamometar i fleksibilni metar upotrebljavani su za mjerenje snage i stabilnosti lopatične regije i torakalne zakrivljenosti. Skupina koja je bila pod programom vježbanja pokazala je u odnosu na kontrolnu skupinu statistički značajno poboljšanje u snazi u lopatičnoj regiji.

Istraživanje koje su Lizis i Walaszek (2014) proveli na 133 dječaka uzrasta 14 god. odnosilo se na povezanost pravilne posture i motoričke sposobnosti na učinak ravnoteže, brzine i snage. Da bi se ocijenila povezanost pravilne posture i motoričkih sposobnosti, upotrebljavan je Spirmanova rank-korelacija od statističke značajnosti  $p \leq 0,05$ . U testovima koji su provedeni nije postojala statistički značajna razlika između pravilne posture i motoričkih sposobnosti. Iznesen je zaključak da je uzrok nedovoljne korelacije između pravilne posture i motoričkih sposobnosti u tome što je prilično velik razvoj svih fizioloških segmenata dječaka u pubertetu.

Zeng i sur. (2017) nasumičnim odabirom djece školskog uzrasta, njih deset, provodili su istraživanje u kojem je riječ bila o utjecaju tjelesne aktivnosti na motoričke sposobnosti. Njih osam pokazalo je značajan napredak u motoričkim sposobnostima, jedan uzorak nije davao jasan rezultat i jedan nije pokazivao pozitivan rezultat programa.

Istraživanje koje su proveli Alsakhawi i sur. (2019) utvrđivalo je utjecaj vježbi za stabilnost trupa na ravnotežu. Pedeset četvero djece školske dobi s Downovim sindromom. Za test ravnoteže upotrebljavan je sustav *Biodex Balance*. Program je trajao osam tjedana, tri puta tjedno po 60 min. Dobiveni rezultati pokazuju statističku značajnost vježbi za stabilnost trupa na ravnotežu.

Svrha istraživanja Rhyuja i sur. (2015) bila je utvrđivanje učinka izometrijskih vježbi na bol u lumbalnom dijelu. Nakon šest mjeseci programa skupina zahvaćena programom pokazala je statistički značajnu aktivnost mišića i smanjenu bol, mjerenu elektromiografijom, u odnosu na kontrolnu skupinu. Stoga je donesen zaključak da izometrijske vježbe mogu imati pozitivan utjecaj na bol u lumbalnom dijelu, kao i povećanje aktivnosti i jačanje mišića u toj regiji.

## **7. Cilj rada**

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi promjene motoričkih sposobnosti pod utjecajem vježbi za kifotično držanje u eksperimentalne skupine ispitanika koji su obuhvaćeni korekcijom i sanacijom kifotičnog držanja tijela.

## **8. Metode rada**

### **8.1 Uzorak ispitanika**

Uzorak ispitanika činio je 20 dječaka, aktivnih nogometaša, kategorije starijih pionira prosječne dobi 13 godina ( $\pm 6$  mjeseci). Ukupan uzorak podijeljen je u dva subuzorka, odnosno na eksperimentalnu i kontrolnu skupinu. Eksperimentalna skupina imala je 10 ispitanika koji su uz nogometne treninge provodili vježbe za korekciju kifotičnog držanja. Kontrolna skupina imala je 10 ispitanika koji su provodili samo nogometne treninge po planu i programu nogometne akademije.

### **8.2 Eksperimentalni protokol**

Eksperimentalni protokol za prevenciju kifotičnog ložeg držanja tijela na satima korektivne gimnastike realiziran je na nogometnoj akademiji Krpan&Babić. Eksperimentalni program trajao je tri mjeseca, tri sata po 45 min. vježbanja tjedno, što ukupno iznosi 27 sati vježbanja.

Struktura trenažnog rada eksperimentalnog programa vježbi za prevenciju kifotičnog držanja sastojala se od:

*Uvodnom dijelu sata* u trajanju od 5 min. cilj je uvođenje, zagrijavanje organizma te fizička i psihička priprema za realizaciju zadataka ispitanika u glavnom dijelu sata.

*Pripremnom dijelu sata* u trajanju od 5 min. cilj je aktivacija mišićnog sustava, mišića tetiva i ligamenata, odnosno veći stupanj pripreme organizma za realizaciju vježbi u glavnom dijelu sata.

*Glavni dio sata* u trajanju od 30 min. sastoji se od vježbi čiji je cilj prevencija kifotičnog držanja tijela. Dvanaest vježbi podijeljeno je u četiri položaja u kojima se izvode (3 vježbe po jednom

položaju tijela). Svaka vježba izvodi se 2 min. (6 sek. izometrija, 4 sek. opuštanje), 30 sek. pauza između vježbi, 1 min. pauza između serija.

Ukupno pauza 6 min., ukupno vježba 24min., sve ukupno 30 min.

*Završnom dijelu sata* u trajanju od 5 min. cilj je postupno smirivanje funkcija organizma i emocija nogometaša primjenom relaksirajućih položaja, istezanja i labavljenja ramenog pojasa.

### **8.3 Vježbe za prevenciju kifotičnog držanja**

Kompleks vježbi koji se upotrebljavao za prevenciju kifotičnog držanja tijela kroz početni položaj ležeći na trbuhu, kao i početni položaji sjedeći, klečeći i stojeći.

#### **Početni položaj – ležeći na trbuhu:**

1. *Vježba početni položaj* – priručenje, dlanovi na tlu, glava u produžetku kralježnice.  
*Izvođenje* – zaručenje, dlanovi okrenuti ka dolje, izdržaj, priručenje.
2. *Vježba početni položaj* – uzručenje, dlanovi na tlu.  
*Izvođenje* – uzručenje, izdržaj, priručenje.
3. *Vježba početni položaj* – odručenje zgrčeno.  
*Izvođenje* – odručiti zgrčeno, izdržaj, vraćanje u početni položaj.

#### **Početni položaj –sjedeći:**

1. *Vježba početni položaj* – sjed raznožno zgrčeno ukršteni, priručenje, dlanovi oslonjeni na tlo.  
*Izvođenje* – koncentričnim kontrakcijama mišića leđa spojiti lopatice i priljubiti ih uz kralježnicu, izdržaj, povratak u početni položaj.
2. *Vježba početni položaj* – sjed raznožno zgrčeno ukršteni, priručenje, isprepleteni prsti.  
*Izvođenje* – zaručiti, izdržaj, priručiti.

3. *Vježba početni položaj* – sjed raznožno zgrčeno ukršteni.

*Izvođenje* – laktove, ne spuštajući ispod nivoa ramena, povlačiti unatrag kontrakcijom lopatica, izdržaj, povratak u početni položaj.

#### **Početni položaj – ležeći na trbuhu:**

1. *Vježba početni položaj* – priručenje, dlanovi na tlu, glava u produžetku kralježnice.

*Izvođenje* – zaručenje, dlanovi okrenuti ka dolje, izdržaj, priručenje.

2. *Vježba početni položaj* – uzručenje, dlanovi na tlu.

*Izvođenje* – uzručenje, izdržaj, priručenje.

3. *Vježba početni položaj* – odručenje zgrčeno.

*Izvođenje* – odručiti zgrčeno, izdržaj, vraćanje u početni položaj.

#### **Početni položaj – upor klečeći:**

1. *Vježba početni položaj* – upor klečeći, sjedeći na petama.

*Izvođenje* – usklon, uzručiti, trup paralelan s tlom, izdržaj i povratak u početni položaj. Prilikom izvođenja vježbe obratiti pozornost da se kut u zglobu ramena ne smanjuje, treba biti 180 stupnjeva.

2. *Vježba početni položaj* – upor klečeći, sjedeći na petama.

*Izvođenje* – usklon, odručiti pogrčeno, podlaktice ravno naprijed, trup paralelan s tlom. Laktovi su u nivou ili iznad nivoa ramena. Šake su u produžetku podlaktica, izdržaj i povratak u početni položaj.

3. *Vježba početni položaj* – upor klečeći sunožno.

*Izvođenje* – koncentričnim kontrakcijama mišića leđa spojiti lopatice i priljubiti ih uz kralježnicu, izdržaj i povratak u početni položaj.

#### **Početni stav – stojeći:**

1. *Vježba početni položaj* – stojeći, priručenje, pronacija.



*Izvođenje* – vanjska rotacija rukama sa supinacijom šakama. Lopatice sastaviti i priljubiti uz kralježnicu, izdržaj i povratak u početni stav.

2. *Vježba početni položaj* – stojeći, predručenje, pronacija.

*Izvođenje* – iz početnog stava ramena povlačiti unatrag, sve dok se lopatice ne sastave, izdržaj i povratak u početni stav.

3. *Vježba početni položaj* – stojeći, ravan pretklon, odručenje zgrčeno, šake postavljene na potiljak.

*Izvođenje* – laktove podići iznad nivoa ramena i spojiti lopatice, izdržaj i povratak u početni stav.

### **Uzorak varijabli i metode prikupljanja podataka**

Uzorak varijabli činilo je deset testova za procjenu motoričkih sposobnosti.

- podizanje trupa za 30 s (MRPT30S)
- zgibovi nathvatom (MRZN)
- sklekovi (MRSK)
- plank (MSPL)
- zgib nathvatom (MSZN)
- hiperekstenzija (MSHE)
- sit and reach (MFSAR)
- shoulder flexibility (MFSHF)
- trunk rotation (MFTR)
- stoj na jednoj nozi zatvorene oči (MRASNJNZO).

Podaci su prikupljeni inicijalnim i finalnim provjeravanjem u zakazanom terminu izvan trenažnih aktivnosti. Inicijalno provjeravanje provedeno je u ožujku 2022. godine, a finalno provjeravanje provedeno je u lipnju 2022. godine.

Testovima su se procjenjivali snaga (repetativna, statička), fleksibilnost i ravnoteža.

## 8.4 Testovi za procjenu motoričkih sposobnosti

### Podizanje trupa za 30 s (MRPT30S)

**Opis mjesta izvođenja:** test se izvodi u nogometnoj dvorani.

**Izvedba:** ispitanik legne leđima na strunjaču s rukama prekriženim na prsima, a noge su povijene u koljenima pod kutom od 90 stupnjeva i fiksirane. Za mjerenje se upotrebljava štoperica, na znak mjeritelja ispitanik podiže trup do pretklona, zatim prilikom spuštanja mora dodirnuti lopaticama strunjaču.

Cilj je da se napravi što veći broj pravilnih ponavljanja za 30 s.

Testom se procjenjuje repetativna, relativna snaga trbušnih mišića. (Wood, 2010)

### Zgibovi nathvatom (MRZN)

**Opis mjesta izvođenja:** test se izvodi u nogometnoj dvorani na vratilu.

**Izvedba:** ispitanik se nalazi u visu na vratilu nathvatom, na znak mjeritelja kreće raditi zgibove, čija se pravilnost jednog ponavljanja ogleda u potpunoj ekstenziji u visu i podizanjem u zgib, pozicioniranjem brade iznad vratila.

**Cilj:** uraditi što veći broj pravilnih ponavljanja do otkaza.

Testom se procjenjuje repetativna snaga leđnih mišića i pregibača podlaktice. (Wood, 2010)

### Sklekovi (MRSK)

**Opis mjesta izvođenja:** test se izvodi u nogometnoj dvorani na tvrdoj podlozi

**Izvedba:** ispitanik se nalazi u upor u prednjem na šakama, s opruženim laktovima. Prilikom izvođenja pravilnost se ogleda u položaju tijela. U gornjem položaju kada je trup prav, a glava u produžetku kralježnice i donjem položaju kada se prsa nalaze najmanje 2 cm udaljena od podloge. Broji se i upisuje pravilna repeticija do otkaza.

**Cilj:** uraditi što veći broj pravilnih ponavljanja do otkaza.

Testom se procjenjuje repetitivna snaga ekstenzora podlaktica te snaga grudnih mišića.

### Plank (MSPL)

**Opis mjesta izvođenja:** test se izvodi u nogometnoj dvorani na fitness-prostirci.

**Izvedba:** ispitanik se nalazi okrenut stomakom ka podlozi, laktovima pozicioniranim u širini ramena, palčevi postavljeni ka dolje, a prsti gledaju natrag. Ispitanik oslanja svoju težinu na laktove i stopala, podiže torakalni dio kao i sakralni od poda, zadržavajući položaj tijela ravnim. Ispitanik drži položaj do otkaza.

**Cilj:** zabilježiti najbolje vrijeme u kojem je ispitanik uspio zadržati pravilan položaj.

Testom se procjenjuje statička snaga trupa.

### Zgib nathvatom (MSZN)

**Opis mjesta izvođenja:** test se izvodi u nogometnoj dvorani na vratilu.

**Izvedba:** ispitanik se popne na klupicu zauzme položaj zgiba nathvatom na vratilu na način da mu je brada pozicionirana iznad vratila. Pomoćnik sklanja klupicu, uz pomoć štoperice mjeritelj mjeri vrijeme provedeno u izdržaju. Test se završava onoga trenutka kada ispitanik spusti položaj brade ispod vratila.

**Cilj:** ostati u izdržaju što je dulje moguće.

Testom se procjenjuje statička snaga mišića leđa i ruku. (Wood, 2010)

### Hiperekstenzija (MSHE)

**Opis mjesta izvođenja:** test se izvodi u nogometnoj dvorani na švedskoj klupi.

**Izvedba:** ispitanik leži na trbuhu, licem ka dolje, gornji dio tijela naviše od kukova visi s klupe. Drugi ispitanik pomaže tako što drži noge ispitaniku koji se testira. Ispitanik pozicionira ruke iza leđa. Na znak mjeritelja zauzima i održava horizontalni položaj, paralelan s podlogom.

**Cilj:** ostati u izdržaju što je dulje moguće.(Wood, 2010)

Testom se mjeri snaga mišića donjih leđa, važnih za stabilnost abdominalne regije.

#### Sit and reach (MFSAR)

**Opis mjesta izvođenja:** test se izvodi u nogometnoj dvorani uz pomoć zida, naspram zida povuku se dvije linije duge 2 m pod kutom od 45 stupnjeva. Upravo u odnosu na zid postavljamo centimetarsku traku.

**Izvedba:** ispitanik sjedne uz zid, leđima i glavom naslonjen na zid, preklapanjem ruke preko ruke spušta ih na tlo. Noge su postavljene raznožno pod kutom od 45 stupnjeva.

**Cilj:** izvesti što dublji pretklon bez savijanja koljena i pomjeranja nogu iz projekcije linija, dlanovi klize po podlozi. Test se ponavlja tri puta, najbolji rezultat s centimetar-trake zapisuje se.

Testom se mjeri fleksibilnost hamstringa i leđa.(Wood, 2010)

#### Shoulder flexibility (MFSHF)

**Opis mjesta izvođenja:** nogometna dvorana, štap dužine 180cm i centimetar-traka.

**Izvedba:** ispitanik započinje testiranje držanjem štapa ispred sebe, s rukama šire od širine ramena, palčevima okrenutim ka dolje. Ispitanik podiže štap iznad i iza glave podešavajući hvat ruku na štapu, sužavajući ga. Ispitanik pokušava nekolikoputa sve dok nije u mogućnosti prebaciti štap iznad glave zbog širine hvata.

**Cilj:** dostići što manju udaljenost između ruku, a da je ispitanik i dalje u mogućnosti prebaciti štap iznad i iza glave i leđa.

Testom se mjeri fleksibilnost i mobilnost ramena.(Wood, 2010)

#### Trunk rotation (MFTR)

**Opis mjesta izvođenja:** nogometna dvorana, zid s označenom vertikalnom crtom, centimetar-traka.

**Izvedba:** ispitanik započinje testiranje stajanjem ispred zida okrenutim leđima na sredini vertikalne linije. Udaljenost od zida je dužina opružene ruke. Noge su postavljene u širini ramena. Ispitanik postavlja ruke u predručenje, paralelno s tlom, rotjratrupa na desno dodirujući zid na strani suprotno od vertikalne crte. Dopušteno je rotiranje ramena, kukova i koljena sve dok se stopala ne pomiču. Nakon dodira zida, obilježava se to mjesto te se mjeri udaljenost od vertikalne crte na zidu. Pozitivni rezultati svi su oni koji su sa druge strane linije, u protivnom su negativni rezultati. Ista procedura izvodi se za lijevu rotaciju.

**Cilj:** dostići što veću prosječnu udaljenost obje rotacije.

Testom se mjeri fleksibilnost i mobilnost trupa i ramena.(Wood, 2010)

#### Stoj na jednoj nozi zatvorene oči (MRASNJNZO)

**Opis mjesta izvođenja:** nogometna dvorana, tatami podloga

**Izvedba:** ispitanik započinje testiranje na način da na znak mjeritelja podigne jednu nogu s podloge, fleksijom u zglobu koljena, rukama ukrštenim na prsima, zatvorenim očima. U trenutku kada ispitanik dotakne podlogu nogom koja je u zraku ili poskoči sa stajnom nogom, testiranje se završava. Ispitanik ima tri pokušaja, najbolji se rezultat zapisuje. Ista procedura izvodi se s drugom nogom.

**Cilj:** ostati što dulje vremena u ravnoteži.

Test ispituje ravnotežu i balans cijelog tijela(Wood, 2010).

## **9. Metode obrade podataka**

Podaci su obrađeni primjenom programa Statistica, verzija 10. Izračunati su osnovni deskriptivni parametri: aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD) te minimalni (MIN) i maksimalni rezultat (MAX) u svakoj varijabli i za svaku skupinu u inicijalnom i finalnom mjerenju. Za utvrđivanje razlika u rezultatima između eksperimentalne i kontrolne skupine upotrebljavao se Mann-Whitneyjev U test, a za utvrđivanje razlika u rezultatima između inicijalnog i finalnog provjeravanja obje skupine upotrebljavao se Wilcoxonov *paired* test. Sve analize rađene su uz razinu značajnosti  $p=0,05$ .

Cohenov indeks veličine utjecaja (ES) upotrebljavao se za utvrđivanje veličine promjena u varijablama kod kojih je utvrđena značajna razlika između inicijalnog i finalnog provjeravanja, računa se prema formuli:

$$ES = \frac{AS_F - AS_I}{SD_i}$$

ES –Cohenov indeks veličine utjecaja,  $AS_F$ – aritmetička sredina finalnog mjerenja,  $AS_I$ – aritmetička sredina inicijalnog mjerenja,  $SD_i$  – standardna devijacija inicijalnog mjerenja.

Cohenov indeks veličine utjecaja možemo kategorizirati prema sljedećim kategorijama:

- nema učinka– do 0,20
- mala veličine učinka– od 0,20 do 0,50
- srednja veličina učinka–od 0,50 do 0,80
- velika veličina učinka– veći od 0,80 (Kolesarić, Tomašić Humer, 2016).

## 10.Rezultati

U tablicama 1. i 2.prikazani su rezultati za inicijalno provjeravanje eksperimentalne i kontrolne skupine.

*Tablica 1. Osnovni deskriptivni parametri eksperimentalne skupine u inicijalnom provjeravanju*

|           | N  | AS     | SD    | Min   | Max    |
|-----------|----|--------|-------|-------|--------|
| MRPT30s   | 10 | 23.40  | 2.59  | 18.00 | 26.00  |
| MRZN      | 10 | 2.80   | 1.32  | 1.00  | 5.00   |
| MRSK      | 10 | 22.80  | 6.89  | 13.00 | 35.00  |
| MSPL      | 10 | 120.70 | 39.87 | 90.00 | 230.00 |
| MSZN      | 10 | 15.30  | 7.62  | 8.00  | 28.00  |
| MSHE      | 10 | 143.60 | 98.11 | 56.00 | 401.00 |
| MFSAR     | 10 | 8.90   | 6.37  | 3.00  | 24.00  |
| MFSHF     | 10 | 93.60  | 11.10 | 73.00 | 117.00 |
| MFTR D    | 10 | 58.30  | 6.53  | 48.00 | 70.00  |
| MFTR L    | 10 | 61.40  | 9.62  | 47.00 | 75.00  |
| MRASNJNZO | 10 | 48.20  | 27.45 | 10.00 | 85.00  |

*Tablica 2. Osnovni deskriptivni parametri kontrolne skupine u inicijalnom provjeravanju*

|         | N  | AS    | SD    | Min    | Max    |
|---------|----|-------|-------|--------|--------|
| MRPT30s | 10 | 25.30 | 4.57  | 16.00  | 29.00  |
| MRZN    | 10 | 5.40  | 3.89  | 0.00   | 12.00  |
| MRSK    | 10 | 25.40 | 12.55 | 7.00   | 40.00  |
| MSPL    | 10 | 70.80 | 31.36 | 41.00  | 126.00 |
| MSZN    | 10 | 19.00 | 12.61 | 3.00   | 43.00  |
| MSHE    | 10 | 70.60 | 28.35 | 26.00  | 120.00 |
| MFSAR   | 10 | 8.20  | 13.24 | -16.00 | 33.00  |
| MFSHF   | 10 | 97.90 | 7.45  | 89.00  | 110.00 |
| MFTR D  | 10 | 59.60 | 11.59 | 47.00  | 80.00  |
| MFTR L  | 10 | 66.80 | 13.60 | 48.00  | 83.00  |

|           |    |       |       |       |       |
|-----------|----|-------|-------|-------|-------|
| MRASNJNZO | 10 | 30.00 | 15.83 | 16.00 | 70.00 |
|-----------|----|-------|-------|-------|-------|

Tablica 3. Razlike između eksperimentalne i kontrolne skupine u inicijalnom provjeravanju

|           | Rank Sum | Rank Sum | U     | Z     | p-value |
|-----------|----------|----------|-------|-------|---------|
| MRPT30s   | 126.00   | 84.00    | 29.00 | 1.55  | 0.12    |
| MRZN      | 127.00   | 83.00    | 28.00 | 1.63  | 0.10    |
| MRSK      | 110.00   | 100.00   | 45.00 | 0.34  | 0.73    |
| MSPL      | 72.00    | 138.00   | 17.00 | -2.46 | 0.01*   |
| MSZN      | 111.00   | 99.00    | 44.00 | 0.42  | 0.68    |
| MSHE      | 70.00    | 140.00   | 15.00 | -2.61 | 0.01*   |
| MFSAR     | 98.00    | 112.00   | 43.00 | -0.49 | 0.62    |
| MFSHF     | 114.50   | 95.50    | 40.50 | 0.68  | 0.50    |
| MFTR D    | 100.00   | 110.00   | 45.00 | -0.34 | 0.73    |
| MFTR L    | 118.00   | 92.00    | 37.00 | 0.94  | 0.34    |
| MRASNJNZO | 86.00    | 124.00   | 31.00 | -1.40 | 0.16    |

\*p=0,05

U testu *statičke izdržljivosti*: *hiperekstenzija* (MSHE) i *plank* (MSPL) očigledna je razlika između eksperimentalne i kontrolne skupine inicijalnog provjeravanja, gdje je prosječno vrijeme (MSHE) za 73 sekunde i (MSPL) 49,9 sekundi bolje od kontrolne skupine.

Tablica 4. Osnovni deskriptivni parametri eksperimentalne skupine u finalnom provjeravanju

|         | N  | AS    | SD   | Min   | Max   |
|---------|----|-------|------|-------|-------|
| MRPT30s | 10 | 28.20 | 2.86 | 24.00 | 33.00 |
| MRZN    | 10 | 5.90  | 2.60 | 2.00  | 10.00 |



|           |    |        |       |       |        |
|-----------|----|--------|-------|-------|--------|
| MRSK      | 10 | 28.80  | 9.22  | 13.00 | 42.00  |
| MSPL      | 10 | 139.20 | 45.32 | 90.00 | 240.00 |
| MSZN      | 10 | 19.90  | 12.49 | 7.00  | 41.00  |
| MSHE      | 10 | 161.30 | 63.83 | 81.00 | 289.00 |
| MFSAR     | 10 | 14.90  | 7.49  | 5.00  | 30.00  |
| MFSHF     | 10 | 81.20  | 8.02  | 69.00 | 92.00  |
| MFTR D    | 10 | 63.50  | 11.57 | 45.00 | 85.00  |
| MFTR L    | 10 | 63.30  | 10.00 | 42.00 | 76.00  |
| MRASNJNZO | 10 | 38.90  | 17.78 | 11.00 | 65.00  |

*Tablica 5. Osnovni deskriptivni parametri kontrolne skupine u finalnom provjeravanju*

|           | N  | AS    | SD    | Min    | Max    |
|-----------|----|-------|-------|--------|--------|
| MRPT30s   | 10 | 26.70 | 3.50  | 20.00  | 31.00  |
| MRZN      | 10 | 7.90  | 5.11  | 0.00   | 18.00  |
| MRSK      | 10 | 28.30 | 11.70 | 10.00  | 45.00  |
| MSPL      | 10 | 84.30 | 44.00 | 41.00  | 180.00 |
| MSZN      | 10 | 18.70 | 13.92 | 5.00   | 52.00  |
| MSHE      | 10 | 93.70 | 40.48 | 35.00  | 153.00 |
| MFSAR     | 10 | 9.80  | 11.87 | -13.00 | 30.00  |
| MFSHF     | 10 | 85.70 | 12.52 | 65.00  | 103.00 |
| MFTR D    | 10 | 58.70 | 9.86  | 40.00  | 75.00  |
| MFTR L    | 10 | 61.10 | 10.85 | 42.00  | 79.00  |
| MRASNJNZO | 10 | 44.40 | 30.56 | 10.00  | 121.00 |

*Tablica 6. Razlike između eksperimentalne i kontrolne skupine u finalnom provjeravanju*

|           | Rank<br>Sum | Rank<br>Sum | U     | Z     | p-value |
|-----------|-------------|-------------|-------|-------|---------|
| MRPT30s   | 95.00       | 115.00      | 40.00 | -0.72 | 0.47    |
| MRZN      | 120.00      | 90.00       | 35.00 | 1.10  | 0.27    |
| MRSK      | 102.50      | 107.50      | 47.50 | -0.15 | 0.88    |
| MSPL      | 73.00       | 137.00      | 18.00 | -2.38 | 0.02*   |
| MSZN      | 100.00      | 110.00      | 45.00 | -0.34 | 0.73    |
| MSHE      | 72.00       | 138.00      | 17.00 | -2.46 | 0.01*   |
| MFSAR     | 87.50       | 122.50      | 32.50 | -1.29 | 0.20    |
| MFSHF     | 115.00      | 95.00       | 40.00 | 0.72  | 0.47    |
| MFTR D    | 91.00       | 119.00      | 36.00 | -1.02 | 0.31    |
| MFTR L    | 96.50       | 113.50      | 41.50 | -0.60 | 0.55    |
| MRASNJNZO | 105.00      | 105.00      | 50.00 | 0.04  | 0.97    |

\*p=0,05

U testu *statičke izdržljivosti*: *hiperekstenzija* (MSHE) i *plank* (MSPL) očigledna je razlika između eksperimentalne i kontrolne skupine finalnog provjeravanja, gdje je prosječno vrijeme (MSHE) za 67,6 sekunde i (MSPL) 47 sekundi bolje od kontrolne skupine.

Tablica 7. Razlike u rezultatima inicijalnog i finalnog mjerenja eksperimentalne skupine

|         | T     | Z    | p-<br>value | Cohen<br>(ES) |
|---------|-------|------|-------------|---------------|
| MRPT30s | 0.00  | 2.80 | 0.01*       | 1,85          |
| MRZN    | 0.00  | 2.80 | 0.01*       | 2,34          |
| MRSK    | 0.00  | 2.52 | 0.01*       | 0,87          |
| MSPL    | 10.00 | 1.78 | 0.07        | -             |
| MSZN    | 7.50  | 2.04 | 0.04*       | 0,60          |
| MSHE    | 12.00 | 1.58 | 0.11        | -             |
| MFSAR   | 0.00  | 2.80 | 0.01*       | 0,94          |
| MFSHF   | 0.00  | 2.80 | 0.01*       | 1,11          |

|           |       |      |      |   |
|-----------|-------|------|------|---|
| MFTR D    | 11.50 | 1.63 | 0.10 | - |
| MFTR L    | 18.00 | 0.53 | 0.59 | - |
| MRASNJNZO | 20.00 | 0.76 | 0.44 | - |
|           |       |      |      |   |

\*p=0,05

U testovima *repetativne snage* (MRPT30s) ES=1,85; (MRZN) ES=2,34; (MRSK) ES=0,87, kao i u testovima *fleksibilnosti* (MFSAR) ES=0,94; (MFSHF) ES=1,11; postignuta je velika veličina učinka korektivnog programa za kifotično držanje u finalnom mjerenju u odnosu na inicijalno u eksperimentalnoj skupini.

Tablica 8. Razlike u rezultatima inicijalnog i finalnog mjerenja kontrolne skupine

|           | T     | Z    | p-value | Cohen (ES) |
|-----------|-------|------|---------|------------|
| MRPT30s   | 13.00 | 0.70 | 0.48    | -          |
| MRZN      | 0.00  | 2.37 | 0.02*   | 0,65       |
| MRSK      | 5.00  | 2.07 | 0.04*   | 0,23       |
| MSPL      | 6.00  | 1.68 | 0.09    | -          |
| MSZN      | 24.50 | 0.31 | 0.76    | -          |
| MSHE      | 6.00  | 2.19 | 0.03*   | 0,80       |
| MFSAR     | 14.00 | 1.38 | 0.17    | -          |
| MFSHF     | 2.00  | 2.60 | 0.01*   | 1,61       |
| MFTR D    | 23.50 | 0.41 | 0.68    | -          |
| MFTR L    | 13.00 | 1.13 | 0.26    | -          |
| MRASNJNZO | 12.00 | 1.24 | 0.21    | -          |
|           |       |      |         |            |

U testovima *repetativne snage* (MRZN) ES=0,65 utvrđena je srednja veličina učinka, dok je u (MRSK) ES=0,23; utvrđena manja količina učinka nogometnog programa kontrolne skupine. U testa *statičke snage* (MSHE) ES=0,80 utvrđen je srednji učinak, dok je u testa *fleksibilnosti* (MFSHF) ES=1,61 postignuta velika količina učinka nogometnog programa kontrolne skupine.

## 11. Rasprava

Pregledom dobivenih rezultata možemo zaključiti da program vježbi za korekciju kifotičnog lošeg držanja nije imao statistički značajnog učinka na razlike motoričkih sposobnosti između djece koja su bila pod programom za korekciju kifotičnog držanja tijela i nogometnim treningom u odnosu na kontrolnu skupinu. Osim u testovima koji su pokazali statistički značajan učinak *statička izdržljivost: hiperekstenzija* (MSHE) i *plank* (MSPL) razlika između eksperimentalne i kontrolne skupine inicijalnog provjeravanja, gdje je prosječno vrijeme (MSHE) za 73 sekunde i (MSPL) 49,9 sekundi bolje od kontrolne skupine. Identični

rezultati dobiveni su i u finalnom mjerenju gdje je prosječno vrijeme (MSHE) za 67,6 sekunde i (MSPL) 47 sekundi eksperimentalne skupine bolje od kontrolne skupine. Daljim pregledom u rezultate testiranja ispitanika pojedinačno utvrđeno je da je jedan ispitanik u testovima (MSHE),(MSPL) imao daleko bolje rezultate od ostalih ispitanika, pa se uzima za značaj da je zbog toga statistika pokazala značajnost u navedenim varijablama.

U eksperimentalne skupine velika veličina učinka (ES) vidljiva je u testovima *repetativne snage* (MRPT30s), (MRZN),(MRSK), kao i u testovima *fleksibilnosti* (MFSAR) (MFSHF) postignuta je velika veličina učinka korektivnog programa za kifotično držanje u finalnom mjerenju u odnosu na inicijalno u eksperimentalnoj skupini. Također je kontrolna skupina imala srednju veličinu učinka u testovima (MRZN), dok je u (MRSK) utvrđena manja količina učinka nogometnog programa kontrolne skupine. U testa *statičke snage* (MSHE) utvrđen je srednji učinak, dok je u testa *fleksibilnosti* (MFSHF) postignuta velika količina učinka nogometnog programa kontrolne skupine. Uvidom u (ES) možemo reći da je skupina pod programom za korekciju kifotičnog lošeg držanja imala veći učinak na navedene motoričke sposobnosti u odnosu na kontrolnu skupinu.

Istraživanje koje su proveli Karaleića i sur. (2013) za cilj je imalo ispitati utjecaj vježbi za korekciju i sanaciju kifotičnog lošeg držanja tijela na promjene motoričkih sposobnosti. Dobiveni rezultati pokazuju da je program za sanaciju i korekciju imao pozitivan transfer na

motoričke sposobnosti. Razlog i objašnjenje zašto je taj program pokazao statistički značajne razlike u finalnim testiranjima u odnosu na istraživanje u ovom diplomskom radu možemo potražiti u fazama ubrzanog i usporenog rasta. U istraživanju Karaleića i sur. (2013) ispitanici koji su sudjelovali u istraživanju bili su dječaci i djevojčice dobi od 10 god. Dok je u ovom diplomskom radu istraživanje provedeno na dječacima u dobi 14 god. Nadalje, čimbenici koji mogu utjecati jesu senzitivna razdoblja, pubertet, nagli rast kostiju, prehrana, geografsko podrijetlo. Jedan od glavnih čimbenika može biti i podvrgnutost programiranim treninzima djece, koja kroz kategorizaciju u nogometnoj akademiji sudjeluju aktivno od svoje šeste godine do četrnaeste godine. Ti ispitanici mogu ostvariti velike priraste motoričkih sposobnosti u odnosu na svoj genski potencijal i statistički značajna adaptacija korektivnog programa tada nije primjetna, ali je prisutna. Isto možemo uzeti u obzir da su nogometni treninzi visoko intenzivni, dok su vježbe za korekciju kifotičnog lošeg držanja iz programa diplomskoga rada slabog intenziteta.

## **12. Zaključak**

Danas smo svjedoci ubrzanog rasta tehnologije i drugih životnih pomagala transporta, automobila, pristupa hrani različite kvalitete i kvantitete, što nam uvelike olakšava život tako da čuva i skraćuju vrijeme koje je iznimno dragocjeno. U svemu tome odrasli čovjek preokupiran obvezama zapostavlja sebe i svoje zdravlje, a posljedično i zdravlje svoje djece. Djeca sve manje vremena provode vani, igrajući se s drugom djecom, ne izvode aktivnosti poput penjanja, veranja po drveću, sportskih igara, nema uličnih utrka, druženja ni komunikacije. Sve te aktivnosti koje su uvelike utjecale na razvoj motoričkih sposobnosti gube se u modernom načinu života. Dijete većinu svog slobodnog vremena provodi u sedentarnom načinu života, držeći mobitel, laptop, TV ili neki drugi vid ekrana ispred sebe. Osim zapostavljanja tjelesne aktivnosti i svih negativnih stvari koje se događaju u djetetovu organizmu koje je u senzitivnom razvoju određenih motoričkih sposobnosti, ovisno o dobi, ima utjecaj i na posturu i pravilno držanje tijela o kojem je dobar dio razjašnjen u napisanom radu.

Kompleks vježbi za prevenciju kifotičnog držanja tijela u djece uzrasta 13 i 14 god. u trajanju od tri mjeseca, koje je provedeno u ovom radu, pozitivno su se odrazilo na repetativnu i statičku snagu te fleksibilnost. U eksperimentalnoj skupini postignuta je velika veličina učinka korektivnog programa za kifotično držanje u finalnom mjerenju u odnosu na inicijalno. Isto tako može se vidjeti da je eksperimentalna skupina u odnosu na kontrolnu u inicijalnom i finalnom testiranju imala bolje rezultate u istim varijablama (MSHE) i (MSPL), iz čega se nameće zaključak da program nije imao statistički značajnog učinka na razliku među djecom koja su bila pod programom vježbanja za prevenciju kifotično držanje tijela i nogometnim treningom u odnosu na skupinu djece koja su bila samo pod nogometnim treningom. Iako su i eksperimentalna i kontrolna skupina ostvarile napredak u motoričkim sposobnostima, ne statistički značajnu, uzevši svaku skupinu zasebno, veću veličinu učinka na razvoj repetativne i statičke snage te fleksibilnosti koje je donio program vježbi za prevenciju kifotičnog držanja tijela ostvarila je eksperimentalna skupina.

Djeci, da bi razvijala motoričke sposobnosti, potreban je kvalitetan sadržaj aktivnosti koji ima pozitivan utjecaj na njihov cijeloživotni razvoj. Ono što djeca vide od roditelja, a potom i u poznatih osoba, ona primjenjuju u svoj život, imitiraju njihove trendove i način života, što rezultira prednostima i nedostacima u njihovu zdravlju. Zato od malih nogu djecu treba poticati na sport i aktivnosti, kako bi se stvorila disciplina rada, treninga za cijeloživotnu korist uz zdravstvene benefite.

## **13. Literatura**

1. Bjork, A., & Helm, S. (1967). *Prediction of the age of maximum puberal growth in body height*.
2. Kosinac, Z. (2018). Nepravilna držanja djece i omladine. Simptomi prevencije i vježbe. U *Posturalni problemi u djece i mladeži* (str. 37). Zagreb.
3. Kosinac, Z. (2018). *Posturalni problemi u djece i mladeži*. Zagreb: Medicinska naglada.
4. Protić, G. (2006). U *Osnove kineziterapije i primenjene korektivne gimnastike*. Novi Sad: Fakultet Sporta I fizičkog Vaspitanja.
5. Bullock-Saxton, J. (1988). Normal and abnormal postures in the sagittal plane and their relationship to low back pain. *Physiotherapy Practice*, 4(2), 94-104.
6. Protić, G. (2016). In *Osnove kineziterapije i primenjene korektivne gimnastike*. Novi Sad: Fakultet Sporta I fizičkog Vaspitanja.
7. Karaleić S., Andjelković I., Milenković V. (2013). *Adaptivne promene motoričkih sposobnosti pod uticajem programa za korekciju kifotičnog lošeg držanja*. Sport i zdravlje, 58-64
8. Koturović, L., Jeričević, D. (1996). *Korektivna gimnastika.. Belgrade: IGP „MIS SPORT*.
9. Kosinac, Z. (2008). Povezanost između nekih pokazatelja nepravilnoga tjelesnoga držanja i skolioze u djece juvenilne dobi. *Život i škola: časopis za teoriju i praksu odgoja i obrazovanja*, 54(19), 9-20.
10. Jovović, V. (2004). *Korektivna gimnastika*. Beograd.
11. Marshall, S. J., Gorely, T., & Biddle, S. J. (2006). A descriptive epidemiology of screen-based media use in youth: a review and critique. *Journal of adolescence*, 29(3), 333-349.
12. Findak, V. (2003). *Dopunsko vježbanje-čimbenik učinkovitosti sata tjelesne i zdravstvene kulture*. *Kinesiology*, 35(2.), 143-154.
13. Prskalo, I. (2004.): *Osnove kineziologije, udžbenik za studente učiteljskih škola*. Petrinja: Visoka učiteljska škola.
14. Stojanović. M. (2016). *Osnove sportskog treninga*. Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Novi Sad
15. Gajić. M. (1985). *Osnovi motorike čoveka*. Fakultet fizičke kulture ;Novi Sad str. 75

16. Jakovljević, N. N., & Bobot, B. (1979). *Biohemija sporta*. Partizan.
17. Nitayarak, H., & Charntaraviroj, P. (2021). Effects of scapular stabilization exercises on posture and muscle imbalances in women with upper crossed syndrome: A randomized controlled trial. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 34(6), 1031–1040. Preuzeto sa: <https://doi.org/10.3233/BMR-200088>
18. Zeng, N., Ayyub, M., Sun, H., Wen, X., Xiang, P., & Gao, Z. (2017). Effects of Physical Activity on Motor Skills and Cognitive Development in Early Childhood: A Systematic Review. *BioMed research international*, 2017, 2760716.  
Preuzeto sa: <https://doi.org/10.1155/2017/2760716>
19. Alsakhawi, R. S., & Elshafey, M. A. (2019). Effect of Core Stability Exercises and Treadmill Training on Balance in Children with Down Syndrome: Randomized Controlled Trial. *Advances in therapy*, 36(9), 2364–2373.  
Preuzeto sa: <https://doi.org/10.1007/s12325-019-01024-2>
20. Rhyu, H. S., Park, H. K., Park, J. S., & Park, H. S. (2015). The effects of isometric exercise types on pain and muscle activity in patients with low back pain. *Journal of exercise rehabilitation*, 11(4), 211–214.  
Preuzeto sa: <https://doi.org/10.12965/jer.150224>
21. Wood, R. J. (2010). *Complete Guide to Fitness Testing*. *Topendsports.com*. Retrieved 7 March 2016.  
Preuzeto sa: <https://www.topendsports.com/testing/>