

# Deformacije kralježnice kod djece rane školske dobi

---

**Majerić, Lorena**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Teacher Education / Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:147:536858>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-11**

*Repository / Repozitorij:*

[University of Zagreb Faculty of Teacher Education - Digital repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**UČITELJSKI FAKULTET**  
**ODSJEK ZA UČITELJSKE STUDIJE**

**Lorena Majerić**

**DEFORMACIJE KRALJEŽNICE KOD DJECE RANE**  
**ŠKOLSKE DOBI**

**Diplomski rad**

**Zagreb, rujan, 2022.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**UČITELJSKI FAKULTET**  
**ODSJEK ZA UČITELJSKE STUDIJE**

**Lorena Majerić**

**DEFORMACIJE KRALJEŽNICE KOD DJECE RANE**  
**ŠKOLSKE DOBI**

**Diplomski rad**

**Mentor rada: prof. dr. sc. Ivan Prskalo**

**Zagreb, rujan, 2022.**

## SAŽETAK

Kralježnica nosi glavu, podupire trup, okružuje i štiti kralježničnu moždinu i zaslužna je za ukupno pokretanje tijela. Deformacijom kralježnice narušava se sklad tih funkcija. Loše držanje predstavlja prvi znak deformacije kralježnice. U populaciji školske djece javljaju se deformacije kralježnice zbog suvremenog načina života i nedostatka tjelesne aktivnosti. Važno je naglašavati potrebu za fizičkom aktivnošću kod djece radi jačanja muskulature leđa i cijelog tijela. Određenim ciljanim vježbama držanja može se utjecati na pravilniji razvoj mišića i poboljšanje cirkulacije. Vježbe se mogu provoditi na nastavnom satu tjelesne i zdravstvene kulture. U najčešće deformacije kralježnice ubrajamo kifoza, lordoza i skolioza. Svaka od navedenih deformacija ima određeni stupanj napredovanja, a ovisno o tom stupnju daje se i ciljana terapija.

Cilj ovog rada bio je objasniti svaku od deformacija kralježnice, predložiti vježbe kojima se može ublažiti svaka od deformacija kralježnice te provesti istraživanje kojim se utvrdio postotak učenika mlađe školske dobi koji imaju deformaciju kralježnice, a pohađaju osnovnu školu u Zaprešiću, utvrditi postoji li razlika u spolu kod pojave deformacije kralježnice te provjeriti postoji li utjecaj tjelesne težine i visine na deformaciju kralježnice. Istraživanjem koje je provedeno na uzorku od 52 učenika osnovne škole u Zaprešiću, dobi između 6 i 7 godina, dobiven je postotak učenika koji imaju deformaciju kralježnice, a iznosio je 11,53%. Istraživanjem je utvrđeno da ne postoji razlika u spolu kod pojave deformacije kralježnice. Rezultati su pokazali da ne postoji statistički značajna korelacija tjelesne visine i tjelesne težine i deformacije kralježnice.

Ključne riječi: kralježnica, deformacija kralježnice, kifoza, lordoza, skolioza

## **SUMMARY**

The spine carries the head, supports the torso, surrounds and protects the spinal cord and is responsible for the overall movement of the body. Spinal deformity disrupts the harmony of these functions. Poor posture is the first sign of spinal deformity. In the population of school children, spinal deformities occur due to the modern way of life and lack of physical activity. It is important to emphasize the need for physical activity in children to strengthen the muscles of the back and the whole body. Certain targeted posture exercises can affect more proper muscle development and improve circulation. Exercises can be conducted in a physical education class. The most common spinal deformities include kyphosis, lordosis and scoliosis. Each of these deformities has a certain degree of progression, and depending on this degree, targeted therapy is given.

The aim of this paper was to explain each of the spinal deformities, to suggest exercises that can alleviate each of the spinal deformities and to conduct a study to determine the percentage of younger school age students with spinal deformities attending primary school in Zaprešić, to determine whether there is a gender difference and to verify whether there is an effect of body weight and height on the spinal deformity. The research, which was conducted on a sample of 52 elementary school students in Zaprešić, aged between 6 and 7, obtained a percentage of students with spinal deformities, amounting to 11.53%. Research has shown that there is not a difference in gender in the occurrence of spinal deformities. The results showed that there was no statistically significant correlation between body height and body weight with spinal deformity.

Key words: spine, spinal deformity, kyphosis, lordosis, scoliosis

UVOD	1
TEORIJSKI OKVIR RADA	2
2.1 Osnove anatomije i fiziologije kralježnice	2
2.2 Razvoj kralježnice djeteta	3
2.3 Postura i pravilno držanje tijela	3
2.4 Standardi pravilnog držanja tijela	4
METODE POSTURALNOG PROCJENJIVANJA	5
3.1. Test okomite linije	5
3.2. Ekran držanja	6
3.3. Metoda mjerenja viskom	6
4. TESTOVI PROCJENE FUNKCIONALNIH I STRUKTURALNIH STANJA	7
4.1 Prone lying test	7
4.2 Viseći test	7
4.3 Adamov test	8
POREMEĆAJI I DEFORMACIJE KRALJEŽNICE	8
5.1 Skolioza	8
5.2 Funkcionalna skolioza	9
5.3 Strukturalna skolioza	10
5.4 Idiopatska skolioza	10
5.5 Liječenje skolioze	11
LORDOZA	13
6.1 Lordotično držanje	13
6.2 Prave lordoze	14
6.3 Cervikalna lordoza	14
6.4 Kifolordoza	14
6.5 Liječenje lordoze	15
KIFOZA	16
Kongenitalne i stečene kifoze	17
Idiopatske kifoze	17
Konstitucijske i posturalne kifoze	17
Scheuermannova bolest	18
Liječenje kifoze	18

CILJ, PROBLEM I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA	20
8.1 Cilj istraživanja	20
8.2 Problemi istraživanja	21
8.3 Hipoteze istraživanja	21
9. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA	21
9.1 Ispitanici	21
9.2 Metode istraživanja	21
9.3 Obrada podataka	22
10. REZULTATI ISTRAŽIVANJA	22
11. RASPRAVA	26
12. ZAKLJUČAK	26
13. LITERATURA	27
14. PRILOZI	28

## 1. UVOD

Kralježnica je glavni koštani oslonac trupa nužan za pokretanje, potporu gornjeg trupa i glave, stabilizaciju zdjelice, stav tijela i zaštitu osjetljivih struktura kralježnične moždine. Kralježnica je temeljni dio kostura jer povezuje kosti udova, glave i trupa. (Kovačević, 2013) Smještena je u medijalnoj ravnini stražnjeg dijela trupa, a čine ju 32 ili 33 međusobno povezana ili srasla koštana segmenta, odnosno kralješka. Kralježnica djeteta, u razdoblju od 6. do 7. godine života, podložna je raznim funkcionalnim poremećajima i deformacijama. (Kosinac, 2018) U tom uzrastu formiraju se apofize, odnosno koštani nastavci. U pločicama rasta, koje se nalaze između tijela kralježaka i avaskularnog diskusa, odvijaju se najintenzivniji metabolički procesi. Sasvim mali poremećaji mogu stvoriti nepravilni ili nejednak rast tijela kralježaka te uzrokovati promjene kralježnice u obliku kifoze, skolioze, lordoze i drugih oblika patoloških deformacija. (Kosinac, 2018) Kralježnica predstavlja najosjetljivije mjesto u sustavu za kretanje. Njen slabinski dio je najviše opterećen te stoga najizloženiji raznim povredama. Djeca u ranom stadiju razvoja nemaju dovoljno razvijenu miškulaturu koja bi osigurala pravilno držanje tijela. Pojam pravilnog držanja tijela podrazumijeva određen odnos pojedinih dijelova tijela koji oslikavaju uravnotežene točke na tijelu, osi i ravnine tijela (točke između očiju, brade, kosti, prsne kosti lopatica, točke na zdjeličnim kostima, pubičnog područja i središta između gležnjeva nogu). (Kosinac, 2005) Taj pojam ne smije se mijenjati s držanjem statičkog položaja u kojem je tijelo uspravno i ukočeno. Posturalne nepravilnosti nisu stanja koja mogu ugroziti život, ali utječu na motoričke sposobnosti i kvalitetu življenja. Funkcionalne smetnje se najprije javljaju lokalno na kralježnici, a zatim se mogu primijetiti i na drugim dijelovima lokomotornog sustava. Dobro držanje i tjelesna motorika pomažu unutarnjim organima biti u najpogodnijoj poziciji unutar tijela kako bi što bolje izvršavali svoju funkciju. Zadaća odgojitelja i učitelja je da u suradnji s medicinskom strukom preventivno djeluju na nepravilno držanje tijela. Odgojitelji i učitelji stoga moraju biti osposobljeni za otkrivanje, praćenje i kineziološku prevenciju posturalnih problema u juvenilnoj dobi. (Kosinac, Z., Prskalo, I., 2017)

Cilj ovog rada je kroz teorijski dio definirati i objasniti pojmove skolioze, kifoze i lordoze kao najčešćih deformacija kralježnice, utvrditi postotak zastupljenosti deformacija kralježnice kod



učenika mlađe školske dobi, istražiti postoji li razlika u spolu kod pojave deformacija kralježnice te postoji li korelacija deformacija kralježnice s tjelesnom težinom i tjelesnom visinom.

## **2. TEORIJSKI OKVIR RADA**

„Kralježnica je u sustavu za kretanje zaseban organ sa statičkom i dinamičkom funkcijom. Ona nosi glavu, podupire trup, okružuje i štiti kralježničnu moždinu i sudjeluje u svakom pokretu tijela.“ (Kovačević, 2013, str. 15) Deformacijom kralježnice narušava se sklad njezinih funkcija, a i međusobni odnos unutarnjih organa. Loše držanje je prvi znak deformacije kralježnice, no ako je izražen u lakšem obliku, teško ga je uočiti. Deformacije kralježnice se dijele u odnosu na prostorne ravnine. Deformacija u frontalnoj ili čeonj ravnini naziva se skolioza, a deformacije u sagitalnoj ili središnjoj ravnini su skolioza i lordoza.

### *2.1 Osnove anatomije i fiziologije kralježnice*

Kralježnica je složeni organ kojeg čine kralješci, diskovi, zglobovi, ligamenti i mišići. Kralježnica ima svoj vratni (cervikalni), prsni (torakalni) i slabinski (lumbalni) dio te križnu (os sacrum) i trtičnu kost (os coccygis). „Sastoji se od 24 različito oblikovane kosti (kralješka) na čijim se krajevima nalazi zaobljena, trokutasta križna kost (sacrum). Osnovna jedinica kralježnice je kralježak (vertebra – slika 1).“ (Kosinac, 2018, str. 13). Kralježnica je kod odraslog čovjeka savinuta u sagitalnome smjeru u obliku dvostrukog slova „S“. Takav oblik omogućuje da glava u prostoru zadrži najprikladniji položaj te da se težina samog tijela rasporedi na manje komponente i prenese na veću površinu. Odozdo prema gore, najprije nalazimo zavoj krstačne kosti prema natrag. To je krstačna kifoza. (Kosinac, 2005, str. 217). Zatim dolazi slabinski dio kralježnice zavijen prema naprijed, a nazivamo ga lumbalna lordoza. „Lumbalnu lordozu kompenzira izbočenost grudnog dijela kralježnice prema natrag, tj. torakalna kifoza.“ (Kosinac, 2005, str. 217). Na nju se nastavlja cervikalna lordoza, odnosno kompenzatorni zavoj vratnog dijela kralježnice. Kralježnica štiti kralježničnu moždinu jer djeluje kao „amortizer“ prilikom udaraca. Karakteriziraju ju je fleksibilnost i stabilnost. U gibanju kralježnice sudjeluje pet skupina mišića, a to su: vratni mišići, prsni mišići, trbušni mišići, leđni mišići i mišići dna male zdjelice.

## *2.2 Razvoj kralježnice djeteta*

Za razliku od odrasle osobe, kralježnica dojenčadi je formirana u obliku slova „C“ s izbočenjem prema natrag. Karakterizira ju iznimna elastičnost. Tijekom razvoja formiraju se dvije sekundarne zakrivljenosti: vratna (cervikalna) i slabinska (lumbalna). „Sekundarna se vratna zakrivljenost počinje formirati kada dijete počne podizati (držati) glavu gore, zajedno s razvojem mišićne potpore vratnih ekstenzora koji su potrebni za ravnotežu glave.“ (Kosinac, 2018, str. 18) Ako vratni mišići slabo podupiru glavu, dolazi do savijanja glave prema naprijed (prsima). Sekundarna lumbalna zakrivljenost se razvija kada dijete počne hodati, zadržavati ravnotežu i uspravan stav. Vratna lordoza nastaje kada dijete počne podizati glavu. Slabinska lordoza se razvija u fazi sjedenja. U prvim godinama života zavoji kralježnice nestaju u ležećem položaju, a tek u kasnijim fazama razvoja postaju stalni. „Često su dovoljni i sasvim mali poremećaji pa da dođe do nepravilnog ili nejednakog rasta tijela kralježaka, što ima za posljedicu promjene kralježnice u obliku skolioze, kifoze, lordoze i drugih patoloških deformacija.“ (Kosinac, 2018, str. 18) „Zbog mehaničke slabosti lumbosakralne regije na kongenitalnoj bazi dolazi do bola u leđima koja je česta pojava kod djece mlađe dobi kao posljedica leđnih i trbušnih mišića te statičkih opterećenja tijekom nepravilnog sjedenja.“ (Kosinac, 2011, str. 28)

## *2.3 Postura i pravilno držanje tijela*

Postura je način držanja tijela, točnije suodnos dijelova tijela u određenom vremenu i prostoru. Držanje tijela je promjenjivo jer se mijenja svaki put kad se mijenja aktivnost. Čovjek rođenjem nema razvijenu posturu već se ona se razvija u skladu s razvojem središnjeg živčanog sustava. Položaj jednog dijela tijela djeluje na ukupnu posturu, a glavnu ulogu nose stopala, noge, zdjelica, ramena, kralježnica i glava. Zdrava posturalna pozicija obuhvaća dobro položena i stabilna stopala i gležnjeve, pokretljivost koljena, zdjelice s kukovima, kralježnicu te dobru pokretljivost ramenog obruča i glave. (Kosinac, 2005) Pravilno držanje tijela je položaj koji tijelu omogućava najbolje djelovanje u odnosu na rad, izgled i zdravlje. Takav položaj omogućava tijelu da se ponaša funkcionalno, a unutarnjim organima da zauzmu najpovoljniju poziciju. „Osnovni uvjet pravilnog držanja tijela je takav položaj svakog dijela tijela u kojem je on pod minimalnim stresom.“ (Kosinac, 2011, str. 300). Tjelesnom mehanikom

se smatra usklađeno držanje dijelova tijela i ravnoteže sila kako bi se omogućila maksimalna potpora s najmanjim naprezanjem i najvećom mehaničkom učinkovitosti. Dobra tjelesna mehanika bi bio najpogodniji termin za pravilno držanje tijela i njegovo korištenje u statičkim i aktivnim položajima. Opisi pravilne posture dijele se na funkcionalne i anatomske. „Funkcionalni se opisi odnose na stupanj mišićnog zamora koji je potreban za održavanje bolesnog položaja.“ (Kosinac, 2018, str. 37) Uspravan stav je onaj u kojem se osoba nalazi određeni period bez osjećaja napora, zamora ili boli. Anatomski opis pravilne posture se definira prema krivini vertebralnog stupa, a odnosi se na stupanj zakrivljenosti različitih regija kralježnice.

#### *2.4 Standardi pravilnog držanja tijela*

Standardi normalnog držanja služe kako bi se usporedile nepravilnosti s normalnim držanjem. Tri osnovna načina procjene držanja su vertikalna crta, distribucija tjelesne mase i elektromiografska aktivnost.

Vertikalna (referentna crta) prolazi malo ispod lateralnog malleolusa, ispred centra zgloba koljena, kroz najveći trochanter femura, sredinom trupa kroz tijelo lumbalnih kralježaka, rameni zglob, tijelo vratnih kralježaka i kroz ušnu resu.

Prema distribuciji tjelesne mase, od 45 do 65 % tjelesne težine treba biti na petama, od 30 do 47 % težine na prednjem dijelu stopala, a 1 do 8 % tjelesne težine treba biti nošeno sredinom stopala.

#### *2.5 Nepravilno držanje tijela i uzroci*

Mnogi su uzroci nepravilnog držanja tijela i oslabljene motorike. Najčešći uzroci su utjecaj okoline, psihološka stanja, kronični umor, urođeni defekti. Patološka stanja također su jedan od glavnih uzroka funkcionalnih i strukturalnih poremećaja. Poremećaji osnovnog položaja kralježnice najčešći su u razvojnoj dobi između 6. i 12. godine, a pogoršavaju se tijekom školovanja zbog višesatnog sjedenja, nošenja preteške školske torbe ili nedovoljno fizičke aktivnosti. Nepravilno držanje ne znači uvijek bolest, no ono se ne može ispraviti samo s nekoliko minuta svakodnevnog vježbanja. Ipak, određenim ciljanim vježbama držanja može se utjecati na pravilniji razvoj mišića i poboljšanje cirkulacije. „Preventiva tjelesnim

vježbanjem osigurava dugotrajno i optimalno pozitivno djelovanje na opće zdravlje već od ranog djetinjstva, mladenaštva pa sve do vremenskog doba.“ (Kosinac, 2006, str. 17) Neki poremećaji posturalnog karaktera se sami ublažavaju razvijanjem i sazrijevanjem, no kod određenog broja djece potrebno je primijeniti preventivne i korektivne metode i postupke.

### **3. METODE POSTURALNOG PROCJENJIVANJA**

„Skupljanje informacija o karakteristikama držanja ispitanika zahtijeva poznavanje tehnike procjenjivanja.“ (Kosinac, Prskalo, 2017, str. 37) Dvije velike skupine tehnika za procjenjivanje su selekcioniranje i individualna procjena. Postoji i skupno promatranje koje se odvija u školi od strane učitelja ili profesora kineziologije, a prema potrebi i školskog liječnika te fizijatra. „Sustavni pristup analizi položaja tijela uključuje promatranje anatomskog poravnanja tijela u odnosu na ustvrđenu referentnu liniju ili gravitacijsku liniju iz više perspektiva.“ (Kosinac, 2011, str. 308) Ta linija dijeli tijelo poprečno i na jednake polovice. Prilikom analize koriste se subjektivne i objektivne metode promatranja. Subjektivne uključuju procjenu, a objektivne mreže, ravnala, mjerenje trakom i drugo.

#### *3.1. Test okomite linije*

Test okomite linije omogućava usporedbu linija tijela s gravitacijskom linijom. Okomita linija je obješena tako da pada između terapeuta i ispitanika, a vertikalna linija služi kao referenca u provjeri prednjeg-stražnjeg te bočnog položaja tijela. „Određene površinske linije na tijelu koje se priključuju gravitacijskoj liniji ljudskog tijela locirane su od kineziologa, terapeuta.“ (Kosinac, 2011, str. 309) One se upotrebljavaju kao referentne točke kako bi se ustvrdilo koliko je dobro tijelo uravnoteženo i koliko su dobro njegovi dijelovi poravnati u uspravnoj poziciji.

Prednji pregled

Gravitacijska linija trebala bi razdvajati glavu na dva jednaka dijela, prolaziti kroz središte pupka i pubične simfize te padati na jednaku udaljenost između koljena i unutrašnjih maleola. Gledano sprijeda, ona pokazuje bočna odstupanja.

#### Bočni pregled

Bočnim pregledom uočavaju se prednje-stražnja odstupanja. Gravitacijska linija trebala bi prolaziti kroz ili neposredno iza uške, kroz središte ramena, na pola puta između brade i leđa, središtem kuka, iza patele te pasti u točku koja se nalazi ispred vanjskog maleolusa gležnja. Mogu se uočiti zakrivljenosti kralježnice duž cijelog segmenta prsne kralježnice te hiperekstenzija u području slabinske kralježnice. Takve zakrivljenosti smatraju se normalnim, osim ako nisu pretjerano izražene.

#### Stražnji pregled

Stražnjim pregledom uočavaju se bočna odstupanja. Gravitacijska linija treba prolaziti istim područjima kao kod prednjeg ispitivanja, a to su regija gležnja, koljena i stražnjice te središte spinalnih nastavaka kralježnice i glave.

### *3.2. Ekran držanja*

Ekran držanja je individualni oblik procjenjivanja tjelesnog držanja. Može se koristiti za dobivanje brzih i površinskih screening istraživanja kod prepoznavanja djece kod kojih su potrebne specijalne posturalne korekcije. Može se koristiti i za dobivanje temeljnih istraživanja kod onih koji su već određeni kandidati za programe specijalnih posturalnih korekcija. Ekran držanja je pravokutna konstrukcija u obliku rešetke na kojoj se nalaze okomite i vodoravne linije. One služe kao referentne točke prilikom procjene. Vertikalne linije su paralelne sa središnjom linijom, a horizontalne ih sijeku pod pravim kutom. Središnja linija je označena posebno bojom kako bi se isticala od drugih linija. Pomoću ekrana držanja kineziolog može lako uočiti odstupanja posture te zabilježiti stupanj ozbiljnosti stanja (prvi stupanj – blago, drugi stupanj – umjereno, treći stupanj – teško).

### *3.3. Metoda mjerenja viskom*

Metoda mjerenja viskom se često primjenjuje u školama jer je pogodna za praktičnu uporabu u većim skupinama. Potrebno je samo imati visak. Ispitanik stoji u lagano napetom uspravnom položaju, savijenih nogu i zategnutih koljena. Ispitivač se nalazi s njegove bočne strane. Visak se spušta od sredine potiljka, prelazi preko istaknutog dijela grudne kralježnice do trtičnog dijela. Zatim se mjeri udaljenost vrpce od kralježnice. Ako je u vratnom dijelu kralježnice udaljenost veća od 35 mm, radi se o kifotičnom držanju, a ako je udaljenost u slabinskom dijelu kralježnice veća od 45 mm, radi se o lordotičnom držanju. Ako postoji bočno (postranično) iskrivljenje kralježnice, u odnosu na visak, radi se o skoliotičnom držanju – skoliozi. (Kosinac, 2011, str 312)

## **4. TESTOVI PROCJENE FUNKCIONALNIH I STRUKTURALNIH STANJA**

Posturalna stanja dijele se na dva tipa – funkcionalno i strukturalno. Funkcionalno posturalni poremećaji nastaju zbog mišićnih neravnoteža te se mogu ispraviti jačanjem jačanjem antigravitacijskih posturalnih mišića i istežanjem suprotnih mišićnih skupina. Strukturalni poremećaji su nepravilnosti zglobova i kostiju te ih uglavnom nije moguće ispraviti vježbanjem. Postoji nekoliko testova kojima se utvrđuje jesu li zakrivljenosti kralježnice funkcionalnog ili strukturalnog tipa. Uklanjanjem sile gravitacije nastaju posturalne devijacije koje su rezultat neravnoteže mekog tkiva i mišića. „Strukturalne posturalne devijacije koje su izvan domene mekoga tkiva, s uključivanjem uporišnih kostiju i vezivoga tkiva, ne mogu se odstraniti otklonom gravitacijskih utjecaja.“ (Kosinac, 2011, str. 313)

### *4.1 Prone lying test*

Prone lying testom provjeravaju se anterioposteriorna te lateralna iskrivljenja kralježnice. Kada ispitanik zauzme položaj na klupi ili stolu, funkcionalna zakrivljenost kralježnice se smanjuje ili u potpunosti nestaje.

### *4.2 Viseći test*

Viseći test služi za provjeru anterioposteriornih i lateralnih iskrivljenja kralježnice, a provodi se tako da učenik visi o rukama. Funkcionalno zakrivljenje tada nestaje ili se smanjuje.

#### 4.3 Adamov test

Adamov test služi kako bi se utvrdilo je li lateralna devijacija kralježnice, odnosno skolioza, funkcionalna ili strukturalna. Ispitanik se nalazi u stojećem položaju, a zatim se spušta u pretklon s opruženim rukama do poda. Ispitivač (terapeut) se nalazi iza ispitanika te promatra kralježnicu i leđa. Skolioza je funkcionalna ako je kralježnica ispravna i postoji simetrija u obliku i visini, a funkcionalna ako kralježnica nije ispravna te postoji asimetričnost (jedna strana leđa je više izbočena).

## 5. POREMEĆAJI I DEFORMACIJE KRALJEŽNICE

Deformacije kralježnice dijele se u odnosu na prostorne ravnine. Deformaciju u frontalnoj ili čeonj ravnini nazivamo skolioza, a deformacije u sagitalnoj ili središnjoj ravnini kifoza i lordoza.

### 5.1 Skolioza

„Naziv skolioza potječe od grčke riječi „skoliosis“ što znači postrano iskrivljen.“ (Kovačević, 2013, str. 16 ) Pojam skolioze uveo je Galen, a često je spominjana i od strane Hipokrata. „Skolioza je trodimenzionalna deformacija kralježnice koja dovodi do postranične deformacije u frontalnoj, izravnavanja torakalne kifoze i povećanja lumbalne lordoze u sagitalnoj te torzijom i rotacijom kralježnice u transverzalnoj ravnini.“ (Radišić D, Miletić M, Berković – Šubić M, Hofmann G, 2017, str. 166) Iako skolioza može biti prirođena, češći je broj slučajeva stečenih skolioza. U 60 % slučajeva skolioza nastaje radi organskog uzroka, u 31 % slučajeva je čisti defekt u držanju tijela, a u ostalih 9 % spadaju razni uzroci. Organski uzroci dijele se na inferiorne i superiorne. Inferiorni uzroci su heterometria i defekti donjih udova, a superiorni uzroci su oslabljeno osjetilo vida i defekti lopatično – nadlaktičnoga pojasa. Zbog prekomjerne hipotomije miškulature, osoba sa skoliotičnim držanjem odavrat će dojam pasivnog držanja s nekoordiniranim pokretima. Osoba se može činiti i psihički nestabilnom ili

nervoznom. Zbog dugoročnog zadržavanja nepravilnog položaja tijekom sjedenja i stajanja, postura osobe poprimit će s vremenom otklone u sangitalnoj ili frontalnoj ravnini pa tako i nepravilno skoliotično držanje. Skoliotična zakrivljenja mogu biti blaga i bez boli, ali ih je potrebno držati pod kontrolom kako ne bi napredovala do dramatičnih razmjera. Takva skoliotična zakrivljenja su relativno česta (15 – 30 %). Poznata su tri perioda u kojima se počinju javljati simptomi, a to je period do 3. godine života (infektivna skolioza), između 5. i 9. godine (juvenilna skolioza) i od 10. godine pa do završetka rasta (adolescentna skolioza). Najčešći oblici skolioze kod djece razvojne dobi su takozvane male ili minorne skolioze. Skolioza se pojavljuje iznenada, najčešće između 11 i 12 godine. Pubertetska skolioza je najčešći slučaj skolioze, a rezultira manjom deformacijom. U pubertetskim razvojnim godinama može doći do pogoršanja pa je nužno potrebna kineziološka intervencija. Infektivna skolioza uvijek rezultira većom deformacijom. Prema Perdiollu i Vidalu (1988) tri su značajne faze razvoja: 1. pojava lagane skolioze, 2. vrijeme brzog rasta skolioze, 3. vrijeme postepenog rasta skolioze do zrelosti kada se ona stabilizira. U donjem dijelu lumbalne krivine gdje djeluje sila micanja moguća je degeneracija međupršljenskih diskusekcitacija, iako je završio proces okoštavanja. Dijeli se na jednostranu, dvostranu ili višestranu. Tri su osnovne forme jednostrane skolioze: torakalna, lumbalna i torakolumbalna. Kod dvostrane skolioze su očljive dvije kompenzacijske krivulje koje se savijaju u suprotnim smjerovima.

Prema izgledu koštanih struktura, skolioze možemo svrstati u dvije podjele: funkcionalne ili nestrukturalne (labave) i organske ili strukturalne (fiskne).

## *5.2 Funkcionalna skolioza*

Skolioza se smatra funkcionalnom ako postoji samo postranična iskrivljenost koja se kod antefleksije trupa kontrakcijom mišića ili manualno ispravlja. U tim slučajevima nema promjena na koštanim dijelovima kralježnice. Takva skolioza se još naziva i skoliotično držanje jer u osnovi nije ništa drugo nego krivo držanje, ali može se raditi i o nejednakoj duljini nogu ili nadražaju živčanih korjenova prilikom hernije diska. Od strukturalne skolioze razlikuje se jer nema rebrene grbe. Takav tip skolioze najčešće se može ispraviti ako je poznat uzrok. Najčešći uzrok ovog tipa skolioze su loše životne navike i nepravilno držanje tijela. Najčešće



se ne razvija u strukturalnu, ali je potrebno održavati mobilno stanje mišićno – ligamentarnog aparata. Liječenje funkcionalne skolioze moguće je terapijskim vježbama. Potrebno je naglašavati i važnost korištenja vježbi u prevenciji lošeg držanja.

Funkcionalne skolioze dijele se na posturalne i kompenzatorne. Posturalna skolioza nastaje prilikom promjena na bazi ligamentarno – mišićnog aparata. Događa se prilikom brzog pubertetskog rasta ili pod živčano – hormonalnim utjecajem. Primjetna je nakon 10. godine života. Posturalna se skolioza vrlo rijetko razvija u pravu skoliozu. „Kompenzatorna skolioza posljedica je poremećenih statičko – dinamičkih odnosa, najčešće zbog skraćanja jedna noge, deformacije kuka, spazma m. erector spinae, zbog bolova kod hernije diska, ishijasa (antalgičnog držanja), akutnog reumatizma i dr.“ (Kosinac, 2018, str. 154)

### *5.3 Strukturalna skolioza*

Strukturalna skolioza naziva se još i fiksnom skoliozom. Kod ovog tipa skolioze postranična iskrivljenost kod antefleksije trupa se kontrakcijom mišića ili manualno ne može ispraviti. „Ona se ne može ispraviti zbog već izražene rotacije kralježnice i torzije kralježaka u primarnom zavoju.“ (Kovačević, 2013, str. 17) Rotacijom se smatra okretanje kralježnice oko uzdužne osi, a torzija je uvrtnje jednog dijela kralješka prema drugom. Prsnu skoliozu karakterizira stražnja rebrena grba. Kod slabinske skolioze uočljiva je jača napetost i veći rigiditet paravertebralne muskulature. Strukturalne skolioze liječe se kombiniranim ortopedskim ili ortopedsko – kirurškim terapijama.

Strukturalne skolioze dijele se na kongenitalne i stečene. „Kongenitalne skolioze su deformacije kada se dijete rađa s izmijenjenim oblikom pršljena ili dijelovima okolnoga skeleta, rebara.“ (Kosinac, 2018, str. 161) Stečene strukturne skolioze su one kod kojih se promjena strukture i izgleda kralježaka javila tijekom života. Nazivaju se i idiopatskim skoliozama jer u velikom broju slučajeva razlog za to nije poznat.

### *5.4 Idiopatska skolioza*

Na razvoj idiopatske skolioze utječe mnogo faktora kao što su genski, metabolički, biomehanički faktori, faktori poremećaja sistema za održavanje ravnoteže, faktori konstitucionalne aimetrije, te faktori rasta. Razvoj idiopatske skolioze odvija se u tri faze:

infantilna, juvenilna i adolescentska. Infantilna idiopatska skolioza javlja se u razdoblju od rođenja do treće godine života. Uočljiva je u prvoj godini života kada dijete počne sjediti, i to kao iskrivljenost kralježnice u obliku slova „C“. U većini slučajeva nestaje i bez liječenja. Juvenilna idiopatska skolioza javlja se između 4. i 10. godine života. Najčešće se uoči kada dijete krene u školu oko 6. godine i to kao torakalna ili dvostruka primarna zakrivljenost. Ako se ne liječi može dovesti do ozbiljnih deformacija. Adolescentna idiopatska skolioza razvija se od 10. godine sve do završetka koštane zrelosti. Napreduje s ritmom rasta kralježnice, a poslije se formira u strukturalnu skoliozu.

### *5.5 Liječenje skolioze*

Postoje dvije mogućnosti liječenja skolioze, a to su konzervativno i operativno liječenje. Konzervativno liječenje podrazumijeva vježbe jačanja, istezanja i disanja te vježbe uz primjenu artroze. Primjenom ortoze liječe se srednje razvijene skolioze te se nastoji spriječiti daljnje pogoršanje postojeće krivine. Potiče se aktivna korekcija držanja kralježnice kontrakcijama mišića, a može uključivati i cjelodnevno nošenje steznika (do 16 sati na dan). Terapijske vježbe provode se kako bi se kod bolesnika poboljšala opća i lokalna kondicija, smanjio rizik od nastanka, povratka i napredovanja bolesti te poboljšalo cjelokupno funkcioniranje sustava organizma. Specifični ciljevi terapijskih vježbi uključuju uspostavljanje funkcije nekog dijela tijela, jačanje mišića, mobilizaciju zglobova, uspostavljanje i poboljšavanje neuromišićne koordinacije. „Progresivne skolioze kod kojih je Cobbov kut 50 i više stupnjeva klinička su indikacija za operativno liječenje jer je poznato da napreduju i nakon završenog rasta te uzrokuju ireverzibilno oštećenje respiratorne funkcije. Spadaju u zahtjevnije spinalne operacije i nose određeni rizik od komplikacija (pucanje alenteze), infekcija, pojave neuroloških simptoma, a vrlo rijetko i smrti (uglavnom kod sekundarnih, najčešće neuromuskularnih skolioza) te se provode kad su iscrpljene sve metode konzervativnog liječenja.“ (Kesak – Ursić, 2016, str. 106) Svaka vrsta kirurškog, ortotskog liječenja ili liječenja temeljenog na tjelovježbi mora djelovati isključivo na učinke bolesti kako bi ih minimalizirala. (Romano M, Negrini A, Parzini S, Tavernaro M, Zaina F, Donzelli S, Negrini S, 2015)

#### *Primjeri vježbi s za skoliotičnu kralježnicu*

Vježbe za jačanje leđnih ekstenzora



Vježba 1a. (autorov rad)



Vježba 1b. (autorov rad)



Vježba 2.a (autorov rad)



Vježba 2.b (autorov rad)

## 6. LORDOZA

Lordozu karakterizira abnormalno izražena zakrivljenost kralježnice u sagitalnoj ravnini s konveksitetom okrenutim prema naprijed. Kod djece razvojne dobi najčešće je prisutna lumbalna lordoza. „Odstupanje od normalne fiziološke zakrivljenosti smatra se ako je krivina u vratnom (cerkvikalnom) dijelu veća od 3 do 4 cm, odnosno u slabinskom (lumbalnom) dijelu 4 – 5 cm.“ (Kosinac, 2018, str. 139) Povećanje zdjeličnog kuta nagiba često je rezultat oslabljenih trbušnih i sjednih mišića. Blago pojačanu lumbalnu krivinu moguće je otkloniti prikladnim programom vježbanja. Postoje dvije razvojne faze, a to su lordotično držanje (funkcionalni stupanj) i prave lordoze (strukturni stupanj).

### 6.1 Lordotično držanje

Lordotično držanje nastaje zbog slabosti u prvom redu abdominalnih mišića, a rezultira narušavanjem statičko – dinamičkih odnosa potpornih struktura. Iako je najčešće rezultat hipotonične trbušne muskulature, može biti i posljedica prekomjerne uhranjenosti. Veliku ulogu igra i nasljedna sklonost. Često se povezuje i s pretjeranom zategnutošću donjeg dijela erectora spinae, iliopsoasa i mišićne skupine rectus femorisa. Lordotično držanje često je

prisutno kod djece juvenilne dobi, a pogotovo kod djevojčica koje se bave sportskim aktivnostima poput gimnastike. Smatra se da je uzrok tome nepravilan trening. Osnovna obilježja lordotičnog držanja su ravan ili ispupčen prsni koš, ispupčen i mekan trbuh, kukovi i zdjelica pomaknuti prema naprijed, koljena u pojačanoj ekstenziji, insuficijentna stopala te pojačana fiziološka lordotična krivina u slabinskom dijelu.

### *6.2 Prave lordoze*

Prave lordoze dijele se na primarne i sekundarne. Primarne su uzrokovane kongenitalnim anomalijama poput anomalijama sakruma. Sekundarne su kompenzacijske, a javljaju se u ranim fazama stajanja i sjedenja te kod pretile djece. Lordozu prepoznamo po povećanoj zakrivljenosti u abdominalnom dijelu, pomaknutom zglobu zdjelice prema naprijed i opuštenom držanju s daljnjim odstupanjima. Lordoze mogu biti stečene ili urođene. „Cervikalna lordoza nastaje podizanjem glave iz ležećeg položaja, torakalna kifoza nastaje sjedenjem, a lumbalna lordoza se razvija puzanjem i pokušajima ustajanja.“ (Ruszkowski, I. i sur., 1990, str. 181.)

### *6.3 Cervikalna lordoza*

Cervikalna lordoza je rezultat kompenzacije drugih zakrivljenosti u nižoj razini kralježnice i netočnih radnji prilikom ispravljanja glave prema naprijed. Zbog napetih spinalnih ekstenzora, glava se savija prema natrag, a brada prema gore. Osoba mora naučiti pravilan položaj vježbama ispred ogledala.

### *6.4 Kifolordoza*

Lordotično držanje često se povezuje s kifotičkim držanjem. „Kifolordoza je kombinacija kifoze u gornjem dijelu kralježnice i lordoze u donjem segmentu kralježnice. Često je jedna od ovih nepravilnosti kompenzacija za drugu i uključuje pokušaj tijela da se održi u ravnoteži.“ (Kosinac, 2018, str. 141)

## 6.5 Liječenje lordoze

Liječenje lakših oblika lordoze provodi se istezanjem i labavljenjem donjeg dijela erectora spinae, iliopsoasa i rectus femorisa. Zatim se provode vježbe koje su namijenjene jačanju trbušnih mišića. Važno je i uspostaviti balans između gluteusa i mišića stražnje lože bedara. Prilikom odabira i provođenja terapijskih vježbi potrebno je uzeti u obzir početni položaj, životnu dob djeteta, vrstu opterećenja i trajanje te izmjene opterećenja i opuštanja. Kod težih slučajeva lordoze primjenjuje se ortoza i ortomorfija. Cilj liječenja je korigirati položaj slabinskih kralježaka, ojačati abdominalne mišiće, usvojiti disanje dijafragmom. Metode se dijele na pasivne i aktivne. Pasivne metode uključuju primjenu topline ili elektroterapije. Aktivne metode uključuju primjenu kineziterapije. Terapijske vježbe sastoje se od jačanja abdominalnih mišića i opuštanja lumbalnih mišića.

### *Primjeri vježbi za lordotičnu kralježnicu*

Vježbe za jačanje abdominalnih mišića i rotatora trupa



Slika 1 (autorov rad)

Vježba 1. U početnom položaju ispružiti ruke te ih podizati prema savijenim koljenima. Odići ramena i glavu, a stopala zadržavati na podlozi.



Slika 2 (autorov rad)

Vježba 2. Kao u prethodno prikazanoj vježbi, podizati glavu prema prsima.



Slika 3 (autorov rad)

Vježba 3. Lijevu ruku podizati prema desnom koljenu i obrnuto. Rotirati tijelo.

## 7. KIFOZA

„Kifoza je deformitet kralježnice u sagitalnoj ravnini koji obilježava iskrivljenje s konveksnošću prema natrag.“ (Tudor, Šestan i sur., 2012, str. 73) Najčešće nastaje kao posljedica oslabljenog mišićnog tonusa i snage abdominalnih i leđnih mišića. Kifozu karakteriziraju slabi ili istegnuti mišići leđa (erector spinae) i skraćeni i zategnuti antagonisti (pektoralni mišići). Potrebno je razlikovati kifozu od kifotičnog držanja, koje se može ispraviti vježbanjem. Terapijske vježbe za kifotično držanje uključuju vježbe mobilizacije cijele kralježnice, jačanje posturalnih mišića, vježbe relaksacije i istezanja kralježnice, prsnih mišića

te disanja i leđnog plivanja. Često se primjenjuje i nošenje pojasa za uspravno držanje leđa koji povlači lopatice unatrag pa stvara osjećaj zategnutih ramena. Brojna su istraživanja pokazala da nošenje pojasa nema adekvatne učinke te ne može zamijeniti aktivnu funkciju posturalnih mišića.

### *7.1 Kongenitalne i stečene kifoze*

Patološke kifoze dijele se u dvije skupine, a to su kongenitalne i stečene. Kongenitalne ili prirođene kifoze su one s kojima se dijete rađa. Nastaju uslijed nepravilnog razvoja prednjeg ili stražnjeg segmenta tijela pršljena, pri čemu jedan dio može nedostajati. (Kosinac, 2018) Nastaju i ako su dva ili više pršljenova spojeni u prednjem dijelu. Stečene kifoze nastaju tijekom života, a najčešći uzroci su traume ili tumori kralježnice, staračka kifoza, rahitis, poremećaj razvoja pršljena kod mladih (Scheuermannova bolest) i vanjski čimbenici. Stečene kifoze kojima nije poznat uzrok nazivaju se idiopatske kifoze.

### *7.2 Idiopatske kifoze*

Uzrok ovog tipa kifoze je nepoznat, a može znatno uznapredovati za vrijeme adolescencije. Idiopatske kifoze odvijaju se u tri stadija, a to su: funkcionalni stadij, stadij razvoja bolesti i kasni stadij. Funkcionalni stadij karakterizira kifotično držanje, a javlja se na kraju prvog desetljeća života. Nisu prisutne rendgenološke vidljive promjene karakteristične za Scheuermannovu bolest. Stadij razvoja bolesti dešava se između 12. i 14. godine s prisutnom slikom bolesti i opisanim rendgenološkim prijelazima. Kasni stadij se javlja nakon 18. godine, a to je stanje nakon preboljene Scheuermannove bolesti. Prisutne su tegobe kao posljedice degenerativnih promjena kralježnice. „Za razliku od Scheurmann-ove bolesti kod idiopatske kifoze rjeđe se javljaju poznata oštećenja na tijelima kralješaka i koštanim plohama. Bolovi nisu konstantni niti izraženi.“ (Kosinac, 2005, str. 219)

### *7.3 Konstitucijske i posturalne kifoze*

Dva su osnovna tipa kifoze – konstitucijski i posturalni. Konstitucijska kifoza najčešće se očituje kao nepravilno držanje u ranom djetinjstvu, a uvjetovana je genetskim nasljeđem,



kroz nekoliko generacija. Posturalna kifoza više se ne odnosi na fazu nepravilnog držanja. Tradicionalna razmišljanja ukazuju na promjene na kralježnici uslijed ubrzanog rasta, ali novija istraživanja kazuju da je primarni agens nastanka kifoze preopterećenost kralježnice.

#### *7.4 Scheuermannova bolest*

Prvi znaci Scheuermannove bolesti vidljivi su poslije 13. – 14. godine, a očituju se kao torakalna kifoza uz vidljive promjene na tijelu kralježaka. Bolest se odvija u nekoliko faza. U prvoj fazi osoba nema većih poteškoća, a zatim se javlja osjećaj umora s povremenim bolovima. Po završetku bolesti vidljive su deformacije kralježaka. Pripada u strukturalne deformacije zbog naglog rasta kralježnice, a rezultira grbavosti. Uočljiva je nejednaka visina tijela kralježaka i smanjen prostor diska prema van.

#### *7.5 Liječenje kifoze*

Liječenje kifoze provodi se u pasivnom i aktivnom obliku, a oba su se pokazala učinkovitim. Pasivne metode su masaža, plivanje, ležanje na prsima s povišenim jastukom. Aktivne metode su intenzivne simetrične vježbe za mobilizaciju i jačanje kralježnice, vježbe jačanja trbušnih mišića te vježbe istezanja, disanja, plivanja. Preporučljive su i sportske aktivnosti poput odbojke, ritmičke gimnastike, leđnog plivanja. Sportove poput boksa, hrvanja i juda se preporuča izbjegavati kod rizične djece jer negativno utječu na kralježnicu. S terapijskim vježbama trebalo bi krenuti odmah nakon postavljene dijagnoze. Potrebno je raditi i na prevenciji ovakvog stanja. Okolina djece, posebno pedagoška, trebala bi sustavno raditi na formiranju navike pravilnog držanja.

#### *Primjeri vježbi za kifotično držanje*

Vježbe s loptom



Slika 1 (autorov rad)

Vježba 1. Početni položaj sjedeći na lopti. Noge paralelne i razmaknute, a ruke savijene u laktovima. Udahnuti, uvući trbuh i izdužiti kralježnicu, a potisnuti ramena i laktove prema natrag. Zadržati 3 sekunde, a zatim se opustiti. Ponoviti vježbu 5 puta.



Slika 2 (autorov rad)

Vježba 2. Klečati na koljenima, prsa položiti na loptu, laktove saviti, dlanove postaviti iza vrata. Udahnuti te potiskivati laktove prema natrag, a lopatice približiti. Zadržati poziciju 3 sekunde, a zatim izdahnuti. Ponoviti vježbu 5 puta.



Slika 3 (autorov rad)

Vježba 3. Sjediti na petama uz paralelno opružene ruke položene na loptu. Udahnuti te potiskivati ramena prema dolje, a istezati kralježnicu prema natrag. Vježbu ponoviti 8 puta.



Slika 4 (autorov rad)

Vježba 4. Ruke paralelno razmaknute i položene na loptu. Ležati na prstima uz pomaknutu glavu prema natrag. Ramena potiskivati prema dolje, a pritom istezati prsne mišiće te jačati ramena i leđne. Vježbu ponoviti 5 puta.

## **8. CILJ, PROBLEM I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA**

### *8.1 Cilj istraživanja*

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi koliko učenika 1. razreda osnovne škole u Zaprešiću ima deformaciju kralježnice, odrediti njihov postotak, istražiti postoji li razlika u spolu kod pojave deformacije kralježnice te utvrditi postoji li korelacija deformacije kralježnice s tjelesnom visinom i tjelesnom težinom.

### *8.2 Problemi istraživanja*

Problem 1: Koliko učenika ima deformaciju kralježnice?

Problem 2: Postoji li razlika u spolu kod pojave deformacije kralježnice?

Problem 3: Postoji li statistički značajna korelacija tjelesne visine i deformacije kralježnice?

Problem 4: Postoji li statistički značajna korelacija tjelesne težine i deformacije kralježnice?

### *8.3 Hipoteze istraživanja*

Hipoteza 1: Manje od 50% učenika imat će deformaciju kralježnice.

Hipoteza 2: Ne postoji razlika u spolu kod pojave deformacije kralježnice.

Hipoteza 3: Ne postoji statistički značajna korelacija tjelesne visine i deformacije kralježnice.

Hipoteza 4: Ne postoji statistički značajna korelacija tjelesne težine i deformacije kralježnice.

## **9. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA**

### *9.1 Ispitanici*

Uzorak ispitanika ovoga istraživanja bio je  $N = 52$ , od toga 29 djevojčica i 23 dječaka koji pohađaju 1. razred osnovne škole u Zaprešiću. Dobni raspon učenika bio je između 6 i 7 godina.

### *9.2 Metode istraživanja*

Podaci o spolu učenika, dobi, tjelesnoj visini, tjelesnoj težini i deformaciji kralježnice dobiveni su od strane Službe za školsku i sveučilišnu medicinu, ispostave u Zaprešiću. Služba za školsku i sveučilišnu medicinu Zaprešić prije upisa učenika u 1. razred osnovne škole,

tijekom svibnja i lipnja 2021. godine provela je pregled učenika. Pregledom je utvrđeno koji učenici imaju deformaciju kralježnice ili abnormalno držanje.

### 9.3 Obrada podataka

Na temelju tih podataka dobivenih od strane Službe za školsku i sveučilišnu medicinu u Zaprešiću, izračunat je postotak učenika koji imaju deformaciju kralježnice. Izračunat je prema formuli: broj učenika koji imaju deformaciju kralježnice podijeljen s ukupnim brojem učenika i pomnožen sa 100. Od ukupnog postotka učenika koji imaju deformaciju kralježnice, utvrđeno je koliko je dječaka s deformacijom kralježnice, a koliko djevojčica. Testom proporcija utvrđeno je postoji li razlika u spolu kod pojave deformacije kralježnice. Kruskal-Wallis testom te Pearsonovim koeficijentom korelacije istraženo je postoji li korelacija tjelesne težine i visine i deformacije kralježnice.

## 10. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Analizirani su podaci dobiveni od strane Službe za školsku i sveučilišnu medicinu u Zaprešiću. Od ukupno 52 učenika prvog razreda osnovne škole, 6 učenika ima neki oblik deformacije kralježnice. Postotak učenika koji imaju deformaciju kralježnice iznosi 11,53%. Prva hipoteza koja glasi da manje od 50% učenika imaće deformaciju kralježnice je potvrđena budući da manje od 50% učenika ima spuštenu stopala. U tablici 1 prikazano je koliko dječaka i djevojčica ima deformaciju kralježnice te koliko ih nema. Od ukupno 23 dječaka 4 dječaka ima neki oblik deformacije kralježnice. Od ukupno 29 djevojčica, 2 djevojčice imaju deformaciju kralježnice. Prikazan je ukupan broj dječaka kojih je 23 i djevojčica kojih je 29. Tablica 2 pokazuje proporcije deformacije kralježnice u odnosu na spol. Deformaciju kralježnice ima 7,69% dječaka te 3,84% djevojčica. Deformaciju kralježnice nema 36,53% dječaka te 51,92% djevojčica.

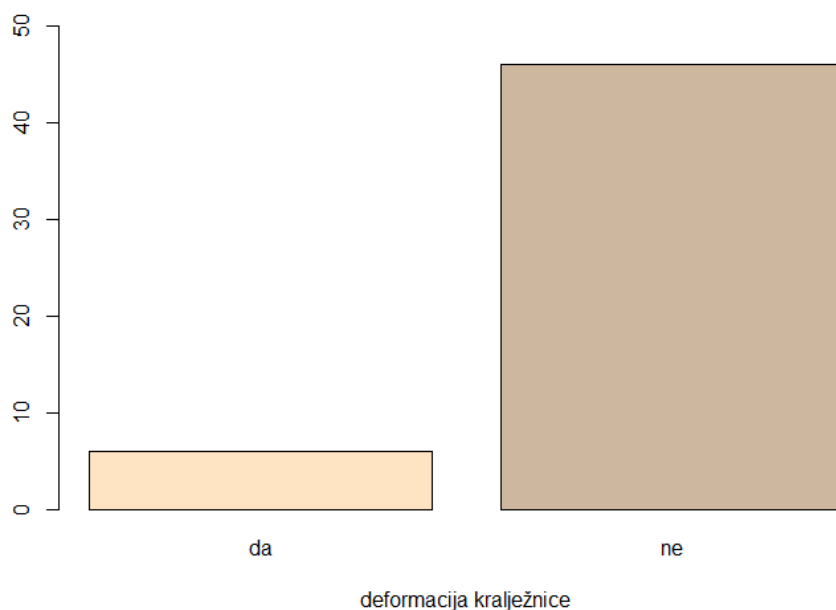
Tablica apsolutnih iznosa deformacije u odnosu na spol:

spol	Deformacija kralježnice		TOTAL
	da	ne	
M	4	19	23
Z	2	27	29
TOTAL	6	46	52

Tablica proporcija deformacija kralježnice u odnosu na spol:

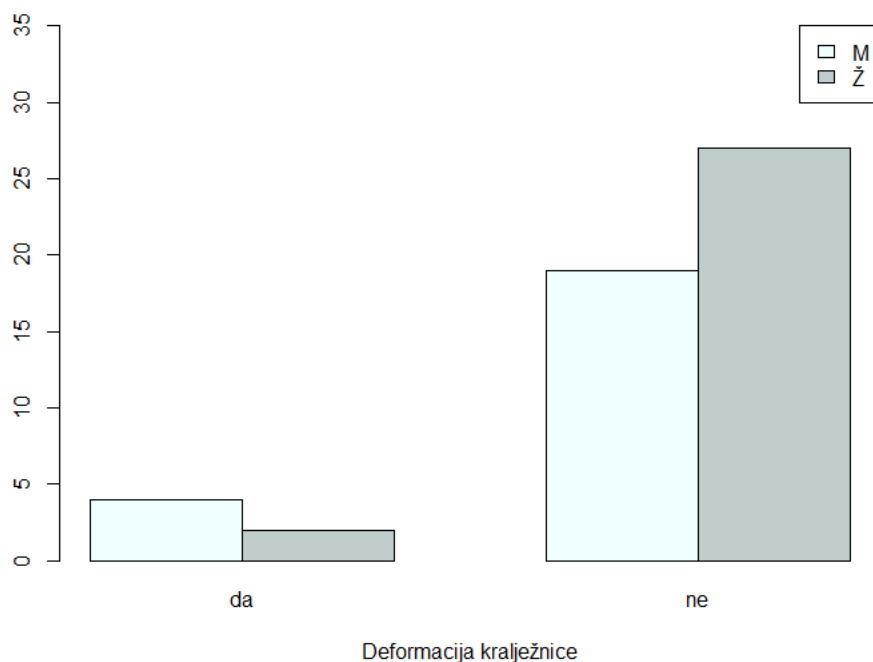
spol	Deformacija kralježnice		TOTAL
	da	ne	
M	7,69%	36,53%	44,23%
Z	3,84%	51,92%	55,76%
TOTAL	11,53%	88,46%	100%

**Distribucija podataka po deformaciji kralježnice**



Druga hipoteza glasila je da ne postoji razlika u spolu kod pojave deformacije kralježnice. Hipoteza je utvrđena testom proporcija. Ako je p vrijednost testa  $<0.05$  možemo odbaciti postavljenu hipotezu. Rezultat testa je  $p=0.4596 > 0.05$  što znači da se postavljena hipoteza prihvaća.

**Distribucija podataka po spolu i deformaciji kralježnice**



Treća hipoteza koja glasi da ne postoji statistički značajna korelacija tjelesne visine i deformacije kralježnice istražena je Pearsonovim koeficijentom korelacije. Izračunom Pearsonovog koeficijenta korelacije, utvrđena je  $p$  vrijednost testa koja označava značajnost koeficijenta korelacije i iznosila je  $p=0.4497$ . Budući da je  $0.4497 > 0.05$  potvrđuje se hipoteza da ne postoji statistički značajna korelacija tjelesne visine i deformacije kralježnice. Tablica 1 prikazuje deskriptivnu statistiku visine po spolu. Iz tablice je vidljivo kako su prosječno dječaci viši od djevojčica, ali nema značajno velike razlike. Naznačena je minimalna visina kod dječaka, a iznosila je 116 centimetara, kod djevojčica je iznosila 115 centimetara. Uz minimalnu visinu određena je maksimalna visina dječaka koja je iznosila 142 centimetara i kod djevojčica koja je iznosila 133 centimetara. Određen je medijan kao središnja vrijednost kod dječaka i kod djevojčica gdje je vidljivo da isto tako nema velike razlike u visini. U tablici 2 prikazana je deskriptivna statistika varijable visina po deformaciji kralježnice. Vidljivo je da su prosječno učenici koji imaju deformaciju kralježnice nešto viši od učenika koji nemaju deformaciju kralježnice, ali statističkim testom potvrđeno da ne postoji statistički značajna povezanost tjelesne visine i deformacije kralježnice.

Tablica 1

Deskriptivna statistika varijable visina po spolu

Spol	Min	1.kvartal	median	prosjeak	3.kvartal	Max	SD
M	116	131	134	132.7	138	142	8.02
Z	115	120	122	123.4	126	133	5.01

Tablica 2

Deskriptivna statistika varijable visina po deformaciji kralježnice

Deformacija kralježnice	Min	1.kvartal	median	prosjeak	3.kvartal	Max	SD
Da	119	124.5	132.5	129.8	133	140	7.83
Ne	115	120.2	126	127.2	134	142	7.99

Četvrta hipoteza koja glasi da ne postoji statistički značajna korelacija tjelesne težine i deformacije kralježnice istražena Pearsonovim koeficijentom korelacije. Izračunom Pearsonovog koeficijenta korelacije dobivena je  $p$  vrijednost testa koja je iznosila 0.441, što je veće od 0.05 i označava da se hipoteza prihvaća odnosno da ne postoji statistički značajna korelacija tjelesne težine i deformacije kralježnice. Vrijednost koeficijenta korelacije iznosila je 0.1091 što označava da je korelacija pozitivna odnosno da je sukladan rast vrijednosti obje skupine podataka, no budući da je  $p$  vrijednost testa veća od 0.05, vrijednost koeficijenta korelacije ne smije se tumačiti bez obzira na njegovu vrijednost. Tablica 1 prikazuje deskriptivnu statistiku težine po spolu. Iz tablice je vidljivo da prosječno dječaci imaju nešto veću težinu od djevojčica. Određen je medijan kao središnja vrijednost kod dječaka i kod djevojčica te se može iščitati kako ona veća kod dječaka. U tablici 2 prikazana je deskriptivna statistika varijable težine po deformaciji kralježnice. Prosječno učenici koji imaju deformaciju kralježnice teži su od učenika koji nemaju deformaciju kralježnice. Iako je vidljiva razlika u težini, statističkim testom utvrđeno je da ne postoji statistički značajna korelacija tjelesne težine i deformacije kralježnice.

Tablica 1

Deskriptivna statistika varijable težina po spolu

Spol	Min	median	prosjeak	Max
M	20	33	32	39
Z	18	25	24.79	35

Tablica 2



## Deskriptivna statistika varijable težina po deformaciji kralježnice

Deformacija kralježnice	Min	median	prosjek	Max
Da	24	29	29.83	38
Ne	18	27	27.74	39

## 11. RASPRAVA

Prema rezultatima istraživanja vidljivo je da 11,53% učenika ima određenu deformaciju kralježnice. Hipoteza je glasila da će manje od 50% učenika imati deformaciju kralježnice te je provedenim istraživanjem hipoteza potvrđena. Istraživala se i razlika pojave deformacije kralježnice kod dječaka i djevojčica. U istraživanju je sudjelovalo 29 djevojčica i 23 dječaka. Hipoteza je glasila da ne postoji razlika u spolu kod pojave deformacije kralježnice. Istraživanjem je hipoteza potvrđena. Istražujući statistički značajnu korelaciju tjelesne visine i deformacije kralježnice, utvrđeno je da ne postoji statistički značajna korelacija tjelesne visine i deformacije kralježnice, stoga se hipoteza da ne postoji statistički značajna korelacija tjelesne visine i deformacije kralježnice može potvrditi. Istraživala se i statistički značajna korelacija tjelesne težine i deformacije kralježnice, a hipoteza je glasila da ne postoji statistički značajna korelacija tjelesne težine i deformacije kralježnice. Istraživanjem je hipoteza potvrđena.

## 12. ZAKLJUČAK

Deformacije kralježnice i posturalni problemi javljaju se od rane dječje dobi te ih se ne bi smjelo zanemarivati jer mogu bitno utjecati na kvalitetu života. Neke od deformacija kralježnica moguće je ispraviti ciljanim vježbama. Bitna uloga odgojitelja i učitelja je poticati učenike na fizičku aktivnost te naglašavati važnost brige o vlastitom zdravlju. Kroz razne igre na nastavi tjelesne i zdravstvene kulture potrebno je provoditi vježbe disanja, istezanja i jačanja trbušne muskulature. U radu su prikazane vježbe koje se mogu provoditi kako bi se pozitivno utjecalo na deformaciju kralježnice. Statistički dio rada prikazao je postotak djece kojima je prilikom upisa u prvi razred osnovne škole uočena određena deformacija kralježnice. Taj postotak djece iznosio je 11.53% te je time potvrđena hipoteza da će manje od 50% učenika imati deformaciju kralježnice. Istraživala se i razlika u spolu kod pojave deformacije kralježnice. Potvrđeno je da ona ne postoji te se time potvrdila hipoteza koja glasi da ne postoji

razlika u spolu kod pojave deformacije kralježnice. Istraživala se korelacija deformacije kralježnice i tjelesne visine, a hipoteza je glasila da ne postoji statistički značajna korelacija tjelesne visine i deformacije kralježnice. Hipoteza je potvrđena. Isto tako se istraživala i korelacija tjelesne težine i deformacije kralježnice, a hipoteza je glasila da ne postoji statistički značajna korelacija tjelesne težine i deformacije kralježnice. Hipoteza je potvrđena.

### 13. LITERATURA

1. Bujanić, P. *Deformacija kralježnice*. Završni rad. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku: Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti.  
URL: <urn:nbn:hr:141:834761>
2. Kesak – Ursić, Đ. (2017) Konzervativno liječenje idiopatske skolioze. *Medicus* 26 (1): 103 – 110.
3. Kosinac, Z. (2005). *Kineziterapija sustava za kretanje*. Split: Udruga za šport i rekreaciju djece i mladeži grada Splita.
4. Kosinac, Z. (2011). *Morfološko – motorički i funkcionalni razvoj djece uzrasne dobi od 5. do 11. godine*. Split: Savez školskih športskih društava grada Splita.
5. Kosinac, Z., Prskalo, I. (2017). *Kineziološka stimulacija i postupci za pravilno držanje tijela u razvojnoj dobi djeteta*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet.
6. Kosinac, Z. (2006). *Kineziterapija: Tretmani poremećaja i bolesti organa i organskih sustava*. Split: Tiskara MAJUMI d.o.o. Split, Udruga za šport i rekreaciju djece i mladeži grada Splita.
7. Kosinac, Z. (2018) *Posturalni problemi u djece i mladeži – dijagnostika i liječenje*. Zagreb: Medicinska naklada d.o.o.
8. Kovačević, A. (2013). *Fizioterapija deformacija lokomotornog sustava*. Zagreb: Alka script d.o.o.  
URL: <https://hrcak.srce.hr/185277>
9. Radišić, D., Miletić, M. i sur. (2017). Respiratorna terapija kod adolescentnih idiopatskih skolioza (ais). *Physiotherapia Croatia* 14 (1): 165 – 168.  
URL: <https://hrcak.srce.hr/file/256896>

10. Rapajić, J. (2015). *Nepravilno držanje djece predškolske dobi*. Završni rad. Sveučilište Jurja Dobrile u Puli: Odjel za odgojne i obrazovne znanosti.  
URL: <https://repozitorij.unipu.hr/islandora/object/unipu%3A4/datastream/PDF/view>
11. Romano, M., Negrini, A., Parzini, S., Tavernaro, M., Zaina, F., Donzelli, S., Negrini, S.. *SEAS (Scientific Exercises Approach to Scoliosis): a modern and effective evidence based approach to physiotherapeutic specific scoliosis exercises*. *Scoliosis*. 2015;10:3.  
URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4344739/>
12. Ruszkowski, I. i suradnici (1990.) *Ortopedija (četvrto dopunjeno izdanje)*. Zagreb: Jumena – Jugoslavenska medicinska naklada.7
13. Šestan, B., Tudor, A. i sur. (2012). *Dječja ortopedija*. Zagreb: Medicinska naklada.
14. Špehar, M. (2013). *Izrada protokola za analizu biomehanike kralježnice*. Diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu: Fakultet strojarstva i brodogradnje.
15. Udovčić, M., Baždarić, K., Bilić – Zulle, L., Petrovečki, M. (2007). Što treba znati kada izračunavamo koeficijent korelacije?. *Biochemia Medica*, 17 (1): 10 – 15.  
URL: <https://hrcak.srce.hr/12855>.

## 14. PRILOZI

### *Prilog 1*

#### Rezultat testa proporcija

```
prop.test(table(spol,deformacija))
```

2-sample test for equality of proportions with continuity correction

```
data: table(spol, deformacija)
X-squared = 0.54686, df = 1, p-value = 0.4596
alternative hypothesis: two.sided
95 percent confidence interval:
-0.1143126 0.3242076
sample estimates:
prop 1 prop 2
0.17391304 0.06896552
```

### *Prilog 2*

#### Rezultati Pearsonovog koeficijenta korelacije za tjelesnu visinu

```
> cor.test(visina,deformacija_var, method="pearson")

Pearson's product-moment correlation

data: visina and deformacija_var
t = 0.76198, df = 50, p-value = 0.4497
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0
95 percent confidence interval:
-0.1707534 0.3692437
sample estimates:
cor
0.1071395
```

### *Prilog 3*

#### Rezultati Pearsonovog koeficijenta korelacije za tjelesnu težinu

```
> cor.test(težina,deformacija_var, method="pearson")

Pearson's product-moment correlation

data: težina and deformacija_var
t = 0.77663, df = 50, p-value = 0.441
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0
95 percent confidence interval:
-0.1687533 0.3710210
sample estimates:
cor
0.1091749
```

## IZJAVA O IZVORNOSTI RADA

Izjavljujem da je moj diplomski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi istoga nisam koristila drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni.

Lorena Majerić