

# PRIMJENA SCHROTH METODE KOD SKOLIOZE - prikaz slučaja

---

**Kramarić, Karlo**

**Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Applied Sciences Ivanić-Grad / Veleučilište Ivanić-Grad**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:258:439182>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-05**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of University of Applied Sciences Ivanić-Grad](#)



**VELEUČILIŠTE IVANIĆ - GRAD**

**STRUČNI DIPLOMSKI STUDIJ**

**PROTETIKA, ORTOTIKA I ROBOTIKA U FIZIOTERAPIJI**

(studij za stjecanje akademskog naziva: magistar fizioterapije)

**Karlo Kramarić**

**PRIMJENA SCHROTH METODE KOD  
SKOLIOZE – prikaz slučaja**

**APPLICATION OF THE SCHROTH METHOD IN  
SCOLIOSIS - case report**

diplomski rad

**Mentor:**

**Petra Krstičević, mag. physioth., pred.**

**VELEUČILIŠTE IVANIĆ - GRAD**

**STRUČNI DIPLOMSKI STUDIJ**

**PROTETIKA, ORTOTIKA I ROBOTIKA U FIZIOTERAPIJI**

(studij za stjecanje akademskog naziva: magistar fizioterapije)

**Karlo Kramarić**

**PRIMJENA SCHROTH METODE KOD  
SKOLIOZE – prikaz slučaja**

**APPLICATION OF THE SCHROTH METHOD IN  
SCOLIOSIS - case report**

diplomski rad

**Mentor:**

**Petra Krstičević, mag. physioth., pred.**

## **Sažetak**

Skolioza je bočna zakrivljenost kralješnice koja se najčešće dijagnosticira u adolescenata. Iako je uzrok skolioze u većini slučajeva nepoznat, ona se može pojaviti i kod ljudi sa stanjima poput cerebralne paralize i mišićne distrofije. Većina dječjih skolioza je blaga i ne zahtijeva liječenje, ali u slučajevima ozbiljnije zakrivljenosti može doći do progresije pogoršanja što može ograničavati funkciju pluća zbog smanjenog prostora u prsnom košu. Praćenje djece s blagom skoliozom obično se provodi rendgenskim snimkama kako bi se pratilo pogoršava li se zakrivljenost kralješnice. Liječenje uključuje nošenje ortoza zbog sprječavanja progresije pogoršanja zakrivljenosti, dok u težim slučajevima može biti potrebna operacija.

Fizioterapijski pristup liječenju skolioze često uključuje kombinaciju Schroth metode i nošenja ortoza. Schroth metoda je nekirurška opcija koja koristi 3D vježbe i gimnastičke vježbe prilagođene svakom pacijentu s ciljem vraćanja kralješnice u prirodni položaj. Vježbe su usmjerene na derotaciju, izduživanje i stabilizaciju kralješnice, vraćanje mišićne simetrije, poravnanje držanja, disanje u konkavnu stranu tijela te učenje svjesnosti vlastitog držanja. Ortoze su tehnička pomagala izrađena individualno za svakog pacijenta s ciljem ispravljanja kralješnice i kontrole lokomotornih funkcija.

Cilj ovog istraživanja jest prikazati slučaj skolioze i načine njezina tretiranja te ispitati učinkovitost rehabilitacijskih metoda. Rad će obuhvatiti analizu patologije kralješnice i pristupa liječenju pacijenata te će procijeniti učinkovitost ortoza i Schroth metode u liječenju skolioze.

**Ključne riječi:** adolescencija, kralješnica, ortoza, rehabilitacija

## **Summary**

Scoliosis is a lateral curvature of the spine that is most often diagnosed in adolescents. Although the cause of scoliosis is unknown in most cases, it can also occur in people with conditions such as cerebral palsy and muscular dystrophy. Most children's scoliosis is mild and does not require treatment, but in cases of more severe curvature, there can be a progression of deterioration that can limit lung function due to reduced chest space. Children with mild scoliosis are usually followed up with x-rays to see if the curvature of the spine is getting worse. Treatment involves wearing an orthosis to prevent the progression of the worsening of the curvature, while in more severe cases surgery may be required.

Physiotherapy approach to the treatment of scoliosis often includes a combination of the Schroth method and wearing an orthosis. The Schroth method is a non-surgical option that uses 3D exercises and gymnastic exercises adapted to each patient with the aim of returning the spine to a more natural position. The exercises are aimed at derotation, lengthening and stabilizing the spine, restoring muscle symmetry, aligning the posture, breathing into the concave side of the body, and learning to be aware of one's own posture. Orthoses are technical aids made individually for each patient with the aim of straightening the spine and controlling locomotor functions.

The aim of this research is to present a case of scoliosis and ways of treating it, and to examine the effectiveness of rehabilitation methods. The paper will include an analysis of spine pathology and approaches to treating patients, and will evaluate the effectiveness of orthoses and the Schroth method in the treatment of scoliosis.

**Key words:** adolescents, spine, orthosis, rehabilitation

**IZJAVA**  
**O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI**  
**ZAVRŠNOG/DIPLOMSKOG RADA**

Ime i prezime studenta	Karlo Kramarić
E-mail za kontakt	kramarickarlo4@gmail.com
Naslov diplomskog rada	Fizioterapijski postupci kod skolioza – prikaz slučaja
Mentor diplomskog rada	mag.physioth. Petra Krstičević

Ovom Izjavom pod punom moralnom odgovornošću izjavljujem:

- da sam autor/ica predanog završnog/diplomskog rada,
- da sam predani završni/diplomski rad izradio/la samostalno, temeljem znanja stečenih tijekom obrazovanja, služeći se izvorima navedenima u predanom diplomskom radu te uz stručno vodstvo imenovanog/e mentora/ice,
- da su svi podaci u predanom završnom/diplomskom radu dobiveni i prezentirani u skladu s akademskim pravilima te pravilima etičkog ponašanja,
- da su svi izvori korišteni u izradi ovog završnog/diplomskog rada, kao takvi i navedeni, i da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava
- da je elektronska verzija identična tiskanoj verziji i da njihovi sadržaji odgovaraju sadržaju obranjenoga rada
- da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi

U slučaju da se dokaže da gore navedeno nije točno, te se posumnja u protupravno stečeni akademski naziv, za nadležnost postupka utvrđivanja činjenica o istome nadležno je Etičko povjerenstvo i Stegovni sud za studente Veleučilišta Ivanić-Grad. U slučaju potvrđivanja sumnje u protupravno stečeni akademski naziv, Stegovni sud za studente po prethodno pribavljenom mišljenju Etičkog povjerenstva, poništiti će završni/diplomski rad studenta i oduzeti mu protupravno stečeni akademski naziv.

Datum: \_\_\_\_\_

Potpis studenta: \_\_\_\_\_

## **Popis korištenih kratica**

3D – trodimenzionalno

L3 – treći lumbalni kralješak

L4 – četvrti lumbalni kralješak

m. – musculus/ mišić

RTG - radiografija

MRI – magnetic resonance imaging/ magnetska rezonancija

CT – kompjuterizirana tomografija

AIS – adolescentna idiopatska skolioza

% - postotak

CTLSO – cervikotorakolumbalnosakralna ortoza

TLSO – torakolumbosakralna ortoza

LSO – lumbosakralna ortoza

cm - centimetar

mm - milimetar

PA projekcija – posteroanteriorna projekcija

LL snimka – lijeva radiološka projekcija

i.a. – intraartikularni prostor

CAD – CAM sistem – computer aided design/ projektiranje potpomognuto računalom

T7 – sedmi torakalni kralješak

T12 – dvanaesti torakalni kralješak

ATR – average true range/ prosječni pravi raspon

## Sadržaj

1. UVOD .....	1
1.1. Kralješnica – anatomija, fiziologija i osnovne funkcije .....	2
2. SKOLIOZA.....	4
2.1. Vrste skolioze .....	4
2.1.1. Kongenitalna skolioza .....	4
2.1.2. Idiopatska skolioza .....	4
2.1.3. Neuromuskularna skolioza .....	5
2.1.4. Degenerativna skolioza .....	5
2.2. Simptomi i dijagnostika.....	6
2.3. Liječenje skolioze .....	10
2.4. Schroth metoda .....	12
2.5. Ortoze kod skolioze .....	14
2.5.1. Razlika između monovolumenskih i polivalvularnih ortoza.....	15
2.5.2. Princip konzervativnog liječenja .....	15
3. CILJ RADA .....	17
4. METODE ISTRAŽIVANJA.....	18
5. PRIKAZ SLUČAJA.....	19
5.1. Klinička povijest.....	19
5.2. Dijagnostički postupci .....	21
5.3. Terapijski pristup .....	24
5.4. Ishod slučaja .....	29
6. RASPRAVA .....	31
7. ZAKLJUČAK .....	33
8. LITERATURA .....	35
9. POPIS SLIKA .....	38



## 1. UVOD

Skolioza je bočna zakrivljenost kralješnice najčešće dijagnosticirana u adolescenata. Sam uzrok i etiologija skolioze nisu poznati, no ona se može pojaviti i kod ljudi sa stanjima kao što su cerebralna paraliza i mišićna distrofija. Uzrok većine dječjih skolioza je i dalje nepoznat. U većini slučajeva skolioza je blaga, ali kod neke zakrivljenosti dolazi do progresije pogoršanja kako djeca rastu. Teška skolioza može biti ograničavajuća. Posebno ozbiljna zakrivljenost kralješnice može smanjiti količinu prostora prsnog koša, otežavajući pravilno funkcioniranje pluća. Djeca sa blagom skoliozom pomno su praćena, obično rendgenskim snimkama, kako bi se vidjelo pogoršava li se zakrivljenost kralješnice. Kod većine slučajeva liječenje nije potrebno. Kod neke djece će postojati potreba za nošenjem ortoze kako bi se spriječila progresija pogoršanja zakrivljenosti, neki će možda trebati operaciju kako bi ispravili ozbiljnija oštećenja (Kim, 2019). Fizioterapijski pristup kod ovakvih stanja najčešće uključuje kombinaciju Schroth metode i nošenje ortoze. Schroth metoda je spoj 3D vježbi i medicinskih vježbi, nekirurška opcija za liječenje skolioze. Koristi vježbe prilagođene svakom pacijentu kako bi se zakrivljena kralješnica vratila u prirodni položaj. Cilj Schroth vježbi je derotirati, izdužiti i stabilizirati kralješnicu u trodimenzionalnoj ravnini. To se postiže fizikalnom terapijom koja je usmjerena na: vraćanje mišićne simetrije i poravnanje držanja, disanje u konkavnu stranu tijela i učenja svjesnosti svog držanja ( American Academy of Orthopedic Surgeons, 1993 – 2023). Ortoze su tehnička pomagala koja trebaju omogućiti položaj ili funkciju kod različitih vrsta oštećenja lokomotornog sustava, odnosno, kao pomagala kojima se vrši kontrola određenih lokomotornih funkcija. Ortoza je tehničko pomagalo koje se individualno izrađuje za svakog pacijenta, a cilj ortoze je ispravljanje kralješnice (The Johns Hopkins University, The John Hopkins Hospital i John Hopkins Health System, 2017).

Cilj ovog istraživanja je prikazati slučaj skolioze te na koje načine se ista može tretirati. Ispitati jesu li metode rehabilitacije učinkovite kod skolioza. Na kraju rada prikazat će se uvid u samu patologiju kralješnice te kako i na koji način pristupiti takvom pacijentu. Prikazati će se jesu li ortoze i Schroth metoda zaista učinkovite te u kojoj mjeri.

## 1.1.Kralješnica – anatomija, fiziologija i osnovne funkcije

Kralješnica se sastoji od 33 do 34 kralješka. 7 cervikalnih/vratnih, 12 torakalnih/prsnih, 5 lumbalnih/slabinskih. Sakrum i trtična kost sastoje se od sraslih kralježaka i također se smatraju dijelom kralješnice. Sakrum se sastoji od 5 sraslih kralježaka, a trtična kost od 4 do 5 kralježaka koji se još nazivaju i repni kralješci. Cervikalni kralješci su najpokretljiviji i najdostupniji od ostalih kralježaka. Torakalni kralješci uzglobljeni su sa 12 pari rebara. Omogućuju samo minimalne pokrete, a pružaju stabilizaciju torakalnom dijelu kralješnice i štite unutarnje organe. Za razliku od njih, veći i deblji su lumbalni kralješci, koji se nalaze između dvanaestog rebra i posteriornog grebena ilijačne kosti, oni preuzimaju težinu gornjeg dijela tijela (Biel, 2019).



Slika 1. Anatomski prikaz kralješaka

[Izvor: <https://www.rekreativa-medical.com/kraljeznica.html>]

Ligamentum longitudinale anterius et posterius, uzdužne su sveze razapete ispred ili iza tijela kralježaka. Prednja uzdužna sveza počinje od os occipitale i prolazi prednjim plohama tijela kralježaka prema dolje sve do trtične kosti. Stražnja uzdužna sveza ima površinski i dubinski sloj i proteže se od tijela aksisa sve do L3/L4 kralješka. Sveza je u vrlo čvrstom spoju s kralješcima i predstavlja dodatno osiguranje kod njihovog spoja (Weiss, 2006).

Mišići leđa nalaze se u posteriornoj regiji i dovode do pokretanja kralješnice. Mišići leđa su raspoređeni na jedinstven način. Za razliku od mišića ekstremiteta, koji se često mogu prepoznati pojedinačno, mišići leđa se sastoje od brojnih traka gusto prepletenih vlakana pa je teško izolirati konkretni dio mišića (Biel, 2019). Zbog lakšeg razumijevanja mišića leđa razdvojeni su u četiri grupe:

- Grupa m. erector spinae: mišići koji se nalaze najbliže površini tijela, služe za održavanje uspravnog položaja tijela, izvode laterofleksiju, vraćaju tijelo u antigravitacijski položaj; m. iliocostalis, m. longissimus, m. spinalis
- Transverzospinalna grupa: mišići koji se nalaze ispod m. erectora spinae, služe za rotaciju trupa, fleksiju i ekstenziju kralješnice; m. semispinalis capitis, m. multifidus, m. rotatores
- Grupa splenijusa: 2 mišića postavljena duboko u odnosu na m. trapezius, služe za rotacije glave i vrata; m. splenius capitis, m. splenius cervicis
- Grupa subokcipitalnih mišića: najdublja grupa, oni sudjeluju u stabilizaciji atlasa i aksisa, služe za izvođenje dubinskih i finih pokreta kao što je kimanje glavom; m. rectus capitis posterior major, m. rectus capitis posterior minor, m. obliquus capitis inferior, m. obliquus capitis superior

Kralješnica odrasle osobe oblikuje u sagitalnoj ravnini dva konveksna zavoja prema naprijed (lordoza) i dva konkavna zavoja prema natrag (kifoza). U vratnom i slabinskom dijelu kralješnice nalazimo lordozu, a u torakalnom i slabinskom dijelu nalazimo kifožu. Zavoj u vratnom dijelu kralješnice je raznolik i možemo razlikovati 3 osnovna tipa zakrivljenosti. „Prava lordoza“ je jako rijetka. Dvostrukom lordozom nazivamo i lordozni prijevoj i taj tip zakrivljenosti najčešće i susrećemo. Postoji i oblik gotovo potpuno izravunate lordoze a naziva se lordoza u ravnoj formi. Postranični zavoj kralješnice nazivamo skolioza, što je i tema ovog rada.

## **2. SKOLIOZA**

Skolioza je bočna zakrivljenost kralješnice koja se najčešće dijagnosticira kod adolescenata. Uzrok većine dječjih skolioza je nepoznate etiologije. Smatra se da kombinacija čimbenika igra veliku ulogu u razvoju skolioze a to mogu biti geni, hormoni ili promjene u građi stanica. Većina slučajeva skolioze je blaga, ali neke krivulje se pogoršavaju kako djeca rastu. Svatko ima normalne krivulje kralješnice, a kada se gleda straga, kralješnica izgleda ravno. Međutim, djeca i tinejdžeri sa skoliozom imaju abnormalnu krivinu kralješnice u obliku slova S ili C. Navedena zakrivljenost daje dojam da je osoba nagnuta na jednu stranu. Krivulja se može dogoditi s obje strane kralješnice i na različitim mjestima u kralješnici. Kod većine ljudi uzrok skolioze nije poznat. Međutim, idiopatska skolioza, koja je najčešći tip, obično se javlja kod djece od 11 i više godina. Djevojčice imaju veću vjerojatnost od ove vrste skolioze od dječaka. Veća je vjerojatnost skolioze ako je ima djetetov roditelj, brat ili sestra. Uz liječenje, promatranje i praćenje kod liječnika, većina djece i tinejdžera nema problema u dnevnim funkcionalnim aktivnostima (Weiss, 2006).

### **2.1. Vrste skolioze**

#### **2.1.1. Kongenitalna skolioza**

Kod kongenitalne skolioze, zakrivljenost kralješnice se razvija zbog izobličenih kralješaka. Dijagnoza kongenitalne skolioze postavlja se rano u djetinjstvu kod prisutnih vanjskih znakova, ali mnogi su slučajevi dijagnosticirani kasnije u djetinjstvu. Obzirom na djetetov rast, može nastati pogoršanje skolioze i asimetrije tijela. Kongenitalna skolioza liječi se pristupom "gledaj i čekaj". Opcija liječenja operacijom razmatra se samo ako se krivulja jasno pogoršava te je dijete suočeno s trajnim deformitetom i rizikom od budućih bolova (Reamy i Slakey, 2001).

#### **2.1.2. Idiopatska skolioza**

Liječnici i znanstvenici desetljećima proučavaju prirodnu povijest i genetiku skolioze, no do danas je uzrok idiopatske skolioze još uvijek nepoznat. Jedino poznato je to, da se ovaj tip skolioze razvija na početku adolescencije, ili oko 10. godine. Također, poznato je kako rast i razvoj mogu pogoršati stanje, a najviši stupanj zabrinutosti zbog skolioze je upravo kod djeteta

koje ima značajan rast. Kada je dijagnosticirana u djece od 2 godine ili mlađe, ova vrsta skolioze naziva se infantilna idiopatska skolioza (Reamy i Slakey, 2001).

### **2.1.3. Neuromuskularna skolioza**

Dijete s temeljnim neuromuskularnim poremećajima podliježe većem riziku od razvoja skolioze. Ravna kralješnica zahtijeva normalno uravnoteženo stanje mišića i snagu trupa. U stanjima kao što su cerebralna paraliza, spina bifida i mišićna distrofija, često dolazi do zakrivljenosti i deformacija kralješnice zbog slabih i neuravnoteženih mišića. Djetetu s neuromuskularnom skoliozom daje se mogućnost nošenja steznika za skoliozu koji može spriječiti, usporiti ili zaustaviti pogoršanje stanja. Kirurška intervencija nudi se kod krivulja zakrivljenosti od 50 stupnjeva što je ujedno i krajnja točka koja se može liječiti konzervativno. S vremenom će doći do progresije nastanka krivulje što dovodi do progresivnog i rapidnog disbalansa torza. Iznad 80 stupnjeva zakrivljenosti, problemi s disanjem se razvijaju kako se smanjuje međurebreni prostor za pluća (Reamy i Slakey, 2001).

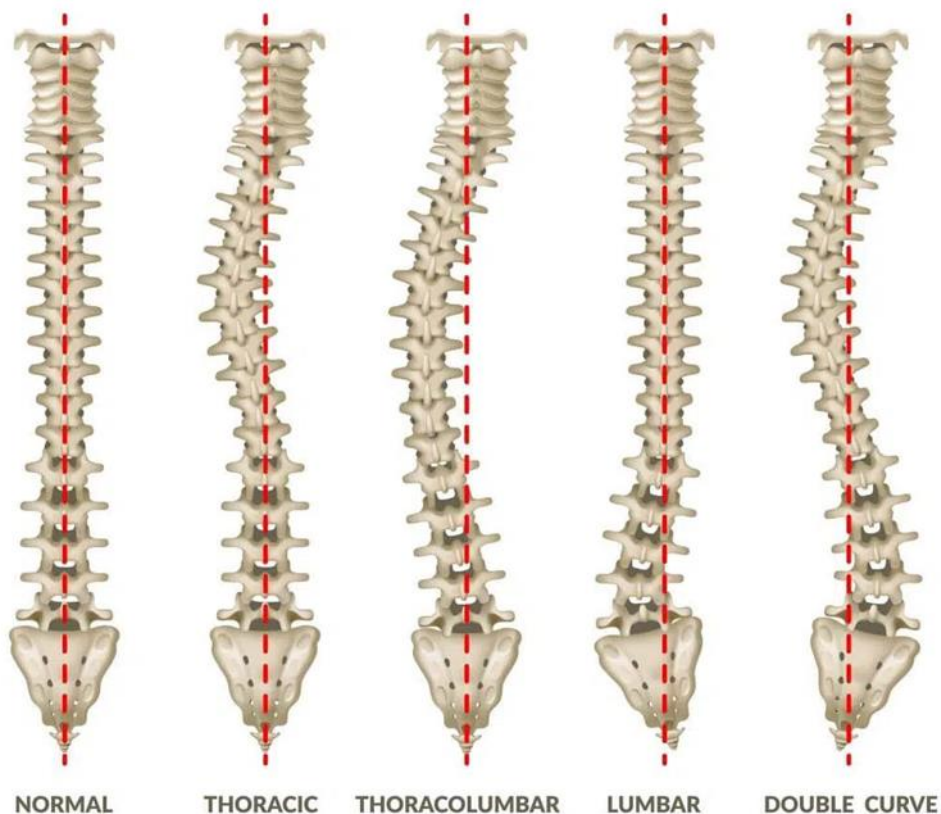
### **2.1.4. Degenerativna skolioza**

Degenerativna skolioza obično se javlja u kasnijoj životnoj dobi, kada zglobovi u kralješnici prirodno degeneriraju ili se potroše i stvara se polagana bočna krivulja kralješnice. Ovaj poseban oblik skolioze obično počinje u donjem dijelu leđa i može biti prilično bolan. Čak 60 posto odraslih osoba ima određeni stupanj degenerativne skolioze. Javlja se u starijoj životnoj dobi, nije tako velikog kuta zakrivljenosti i najčešće se pacijenti ne podvrgnu liječenju (Clarke, Jones i OMalley, 2010).

Skolioza može stvoriti krivulje u različitim područjima kralješnice. Kod adolescenata, većina slučajeva događa se u području prsne kralješnice (rebrnog luka). Kod odraslih, glavna briga je u lumbalnom ili donjem dijelu kralješnice. Lumbalna kralješnica je najosjetljivija na promjene koje se vide sa starenjem ili degeneracijom, što povećava simptome poput boli.

Tipove skolioze možemo podijeliti i prema mjestu nastanka:

- Torakalna skolioza (između lopatica)
- Lumbalna skolioza (u najnižem dijelu kralješnice)
- Torakolumbalna skolioza (od tik ispod lopatica do donjeg dijela kralješnice)
- Kombinirana skolioza (dvije krivulje u različitim smjerovima — po jedna u gornjem i donjem dijelu kralješnice) (Slika 2.)



*Slika 2. Vrste skolioze prema mjestu nastanka*

[Izvor: [https://www.google.com/search?sca\\_esv=ae442b666983332b&sxsrf](https://www.google.com/search?sca_esv=ae442b666983332b&sxsrf)]

## 2.2. Simptomi i dijagnostika

Što se tiče simptoma skolioze, gotovo su i neprimjetni u početnom stadiju. Većina djece i adolescenata s blagom skoliozom nema simptome ili bol. Ponekad dijete, adolescent ili član obitelji mogu primijetiti promjene u držanju, što može biti znak skolioze. Ostali znakovi mogu uključivati sljedeće:

- Vrh ramena je neravan
- Jedna lopatica (u gornjem dijelu leđa) je istaknutija ili vidljivija od druge
- Glava nije centrirana s ostatkom tijela
- Jedan kuk izgleda viši od drugog
- Kod uspravnog stajanja, razlika u načinu na koji ruke vise uz tijelo (jedna ruka je „duža“ od druge)
- Jedna strana prsnog koša je viša od druge kod saginjanja unaprijed

- Izbočenje ili asimetrija u rebrima gledano sprijeda ili straga
- Ako skolioza napreduje i krivulja je izraženija, promjene u obliku kralješnice mogu dovesti do bolova u leđima. Ako je krivulja ozbiljna, rijetko, neka djeca mogu razviti poteškoće s disanjem (Ramey i Slakey, 2001, Weiss, 2006).

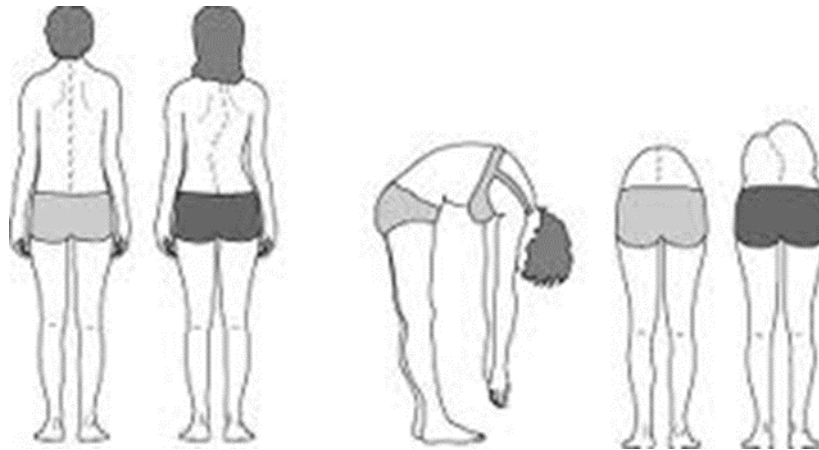
U pravilu, to su prvi simptomi za prepoznavanje stanja kod skolioza. Simptomi nepovezani sa idiopatskom skoliozom su bolovi u leđima, bolovi u nogama i promjene u radu crijeva i mokraćnog mjehura. Kod pojave ovih simptoma, pacijentu je potrebna hitna daljnja liječnička procjena kako bi se utvrdio uzrok simptoma (Ramey i Slakey, 2001, Clarke, Jones i OMalley, 2010).

Za neku djecu, skolioza se događa kada druga bolest ili poremećaj ili trauma uzrokuje zakrivljenu kralješnicu. To uključuje:

- Urođene čimbenike, koji nastaju tijekom razvoja kralješnice dok je fetus u maternici, što dovodi do zakrivljene kralješnice
- Genetske bolesti, koje se događaju kada se promjene dogode u jednom ili više gena
- Ozljeda kralješnice, obično zbog traume kralješnice ili leđa
- Neuromuskularne bolesti, koje utječu na živce zadužene za slanje poruka mišićima, što dovodi do slabosti i gubitka mišića
- Tumor, koji uzrokuje fizičke promjene na kralješnici (Weiss, 2006, Clarke, Jones i OMalley, 2010).

Pregledi za skoliozu odvijaju se tijekom djetinjstva i adolescencije kako bi se rano otkrila skolioza. Rana dijagnoza može pomoći liječniku da ponudi više mogućnosti liječenja, ako je potrebno. Za uspješno liječenje najvažnije je rano otkrivanje skolioze. Najjednostavniji test za dijagnosticiranje skolioze je Adamsov test (Slika 3.). Svrha Adamsovog testa je savijanjem prema naprijed, otkrivanje strukturne ili funkcionalne skolioze. On se najčešće koristi tijekom školskog probira na skoliozu. Također, može koristiti kod pacijenata koji imaju obiteljsku povijest skoliotičnog držanja ili kod pacijenata koji imaju vidljivu skoliozu nejasne etiologije. Skolioza je funkcionalna kada karakteristike skolioze postaju vidljivije dok se pacijent saginje. Kod strukturalne skolioze skoliotični deformitet će ostati isti kao u stojećem položaju. Ako postoji pojačana kifoza pri savijanju prema naprijed, moguća je i Scheuermannova bolest ili kongenitalna kifoza. Prije nego što se izvede Adamsov test, najbolje je potražiti odstupanje u duljini udova. Kralješnica mora biti vidljiva. Pacijent se savija prema naprijed u struku sve dok leđa ne dođu u vodoravnu ravninu, sa spojenim stopalima, obješenim rukama i ispruženim

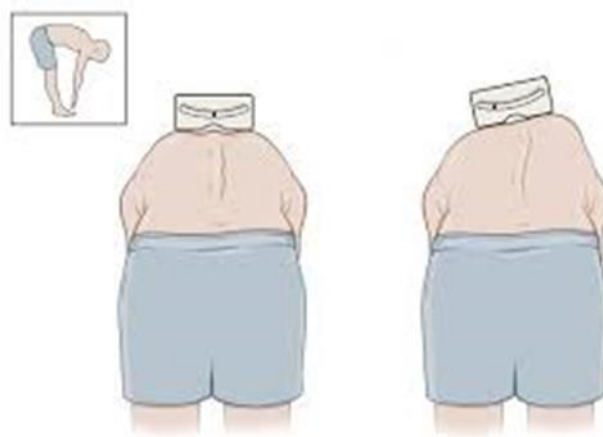
koljenima. Dlanovi se drže zajedno. Ispitivač promatra odostraga, duž vodoravne ravnine kralježaka. Ispitivač opservira pokazatelje skolioze, kao što su asimetrija kralješnice, neravna ramena, asimetrija lopatice, neravni kukovi i glava koja nije u ravnini sa zdjelicom ili zarotirana rebra. Povećana ili smanjena lordoza/kifoza također može biti znak skolioze (Scoliosis, Physical Examination, 2011).



*Slika 3. Prikaz izvođenja Adamsovog testa*

[Izvor: [https://www.google.com/search?sca\\_esv=225d6427b9f187fc&sxsrf](https://www.google.com/search?sca_esv=225d6427b9f187fc&sxsrf) ]

Rotacijska deformacija ili grba rebra mogu se izmjeriti skoliometrom (Slika 4.). Skoliometar je instrument koji se koristi za procjenu količine zakrivljenosti kralješnice. Može se koristiti kao alat za testiranje ili kao alat za praćenje skolioze, deformacije kod koje se kralješnica abnormalno savija. Skoliometar je sličan libeli i postavlja se preko leđa na vrh krivulje. Količina nagiba leđa procjenjuje se u stupnjevima ( Healthwise Staff, 2022).



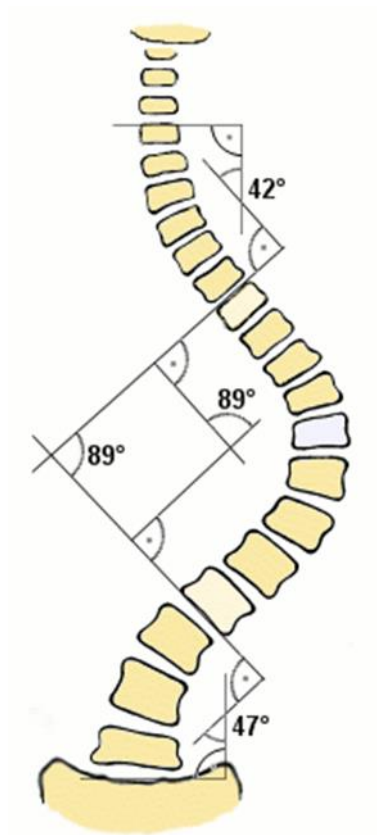
*Slika 4. Prikaz skoliometra kod izvođenja Adamsovog testa*

[Izvor: [https://www.google.com/search?sca\\_esv=225d6427b9f187fc&sxsrf](https://www.google.com/search?sca_esv=225d6427b9f187fc&sxsrf) ]



Uz kompletnu anamnezu i fizikalni pregled, rendgenska snimka je primarni dijagnostički alat za skoliozu. U postavljanju dijagnoze skolioze liječnik mjeri stupanj zakrivljenosti kralješnice na RTG snimci. Dodatni dijagnostički postupci za atipične obrasce zakrivljenosti ili skoliozu su MRI i CT skeniranja.

Cobbov kut se koristi kao standardna mjera za određivanje i praćenje progresije skolioze. Predloženo je da se kut zakrivljenosti mjeri povlačenjem linija paralelnih s gornjom granicom gornjeg dijela kralješka i donjom granicom najnižeg kralješka strukturalne krivulje, zatim podizanjem okomica od tih linija da se međusobno križaju, kut između njih okomice su „kut zakrivljenosti“ (Slika 5.).



Slika 5. Prikaz izračuna Cobbovog kuta zakrivljenosti

[Izvor: [https://www.physio-pedia.com/Cobb\\_Angle#/media/File:Scoliosis\\_cobb.gif](https://www.physio-pedia.com/Cobb_Angle#/media/File:Scoliosis_cobb.gif) ]

Cobbov kut zakrivljenosti pomaže liječniku odrediti koji način liječenja je potreban za pacijenta. Kod kuta zakrivljenosti od 15 do 20 stupnjeva nije potrebno nikakvo specifično liječenje, već samo redovite kontrole zbog praćenja napretka krivulje do sazrijevanja kosti. Pacijenta se može uputiti na fizikalnu terapiju koja uključuje vježbe uz nadzor fizioterapeuta

plus program vježbi koje fizioterapeut nauči pacijenta za izvođenje kod kuće. Prva dva mjeseca provode se intenzivne vježbe s terapeutom, a nakon dva mjeseca pacijent nastavlja sam svakodnevno, uz kontrolu terapeuta jednom u dva tjedna.

Kut zakrivljenosti između 20 i 40 stupnjeva zahtijeva specijalistički pregled ortopeda. Liječnik ortoped može propisati nošenje ortoze kako se kralješnica ne bi još više savijala. Postoji nekoliko vrsta ortoza koje se mogu nositi. Neke se nose od 18 do 20 sati dnevno, dok se neke nose samo noću. Vrsta ortoze ovisi o pacijentovim životnim navikama, težini krivulje te o njegovoj discipliniranosti.

Kod kuta zakrivljenosti između 40 i 50 stupnjeva potreban je operativni zahvat za ispravljanje kralješnice. Postoji nekoliko kirurških zahvata, a najviše upotrebljavan je „spinalna fuzija“. Kod ovog zahvata kralješci se spajaju tako da se više ne mogu savijati (Tan, 2012).

### **2.3. Liječenje skolioze**

Liječenje skolioze nije potrebno kod svih slučajeva, uvelike ovisi o kutu zakrivljenosti kralješnice. Liječnik najprije treba razmotriti nekoliko čimbenika, a to su vrsta skolioze, stupanj zakrivljenosti, obiteljska anamneza, pacijentove godine i broj preostalih godina rasta do sazrijevanja kostura. Liječenje je usmjereno na ublažavanje simptoma, a ne na ispravljanje krivulje. Cilj je smanjiti simptome i progresiju krivulje te poboljšati funkciju kralješnice. Postoje dvije vrste liječenja skolioze: nekirurško (konzervativno) liječenje i kirurško (operativno) liječenje (American Academy of Orthopedic Surgeons, 2021).

Većina slučajeva skolioze ne zahtijeva operaciju. Umjesto toga, liječnici prvo preporučuju konzervativno liječenje, koje može uključivati:

- Redovito posjećivanje liječnika (obično svakih šest mjeseci) radi praćenja stupnja krivulje
- Uzimanje lijekova protiv bolova ili protuupalnih lijekova koji se izdaju bez recepta (prema potrebi ili prema uputama liječnika)
- Vježbanje za jačanje mišića jezgre i poboljšanje fleksibilnosti
- Nošenje steznika za leđa za podupiranje kralješnice
- Fizikalna terapija; može pomoći za ojačanje mišića i ublažavanje boli

Uloga fizioterapeuta u timu je zahtjevna. Fizioterapeut treba odgovorno obavljati svoj dio u rehabilitaciji te surađivati s drugim članovima radi zajedničkog cilja. Najbolja intervencija koju fizioterapeut može pružiti pacijentu je pokret odnosno vježba. Prevencija nastanka skolioze obuhvaća pravilno dizanje tereta te zaštita mišićne mase pomoću odgovarajuće obuće. Ukoliko do skolioze ipak dođe fizioterapeut je dužan odrađivati s pacijentom vježbe za istezanje i jačanje mišićne mase. Treba i savjetovati kod vježbe za usklađivanje disanja te utjecati i na stranu konkavitetu i konveksitetu. Ukoliko dođe do potrebe nošenja ortoze fizioterapeutov pristup kreće se sa sveobuhvatnom procjenom pacijentovog stanja. Fizioterapeut je dužan kroz proces bilježiti i pratiti pacijentovo stanje i napredovanje kako bi se mogle poduzeti promjene ukoliko su potrebne.

Fizioterapeut može pomoći u sljedećem:

- Poboljšanje držanja
- Osmišljavanje vježbi s malim opterećenjem
- Svakodnevno istezanje
- Osmišljanje smjernica za tjelesnu aktivnost

Kirurško liječenje može biti opcija za liječenje nekih vrsta skolioza koje ne reagiraju na konzervativno liječenje. Liječnik može preporučiti operaciju za:

- Stabilizaciju kralježnice
- Vraćanje ravnoteže
- Ublažavanje pritiska na živce

Postoje različite tehnike koje kirurg može koristiti za liječenje skolioze:

- Spinalna fuzija: Kako bi stabilizirao kralješnicu, kirurg će spojiti kosti kralježnice. Zatim će upotrijebiti metalne proteze za držanje kralježnice na mjestu.
- Šipka koja se može proširiti: Kirurg će umetnuti šipku koja se može proširiti duž kralježaka kako bi poduprla djetetovu kralješnicu koja raste. Kralješci će prilagoditi duljinu šipke kako dijete raste.

Kandidati za kirurško liječenje su pacijenti sa izraženim bolovima. Kada su bolovi u leđima i nogama, uzrokovani skoliozom, toliko jaki da konzervativno liječenje nema učinka. Važna je koordinirana kralješnica za procjenu napredovanja skolioze i potrebe za operacijom. Kod uspravnog stava glava treba biti u ravnoteži iznad središta zdjelice gledajući frontalno, odnosno iznad zglobova kuka gledajući sa strane. Ako krivulja toliko napreduje do točke da to više nije

moгуće, doći će do nepovratne progresije i još veće zakrivljenosti, većih bolova i do većeg stupnja invaliditeta. Pacijenti kod kojih skolioza ograničava kvalitetu života isto su idealni kandidati za kirurški zahvat. Neuravnotežena kralješnica utječe na osnovne funkcije, aktivnosti svakodnevnog života i ukupnu kvalitetu života pacijenata. Operacija je jedina opcija kod ovakvih slučajeva. Kod mlađih osoba glavni faktor za operaciju je kozmetički deformitet, dok je kod starijih osoba veća potreba za poboljšanjem kvalitete života (Službena mrežna stranica Sveta Katarina, 2024).

Napredak kirurških tehnika i računalno potpomognutim tehnologijama omogućuje ne toliko invazivan pristup i brži oporavak pacijenta. Operacija skolioze je siguran postupak, ali komplikacije su moguće i mogu uključivati: infekcije, krvarenje, krvne ugruške, oštećenje živaca i ograničeno kretanje. Najučinkovitijom metodom pokazala se kombinacija nošenja ortopedskih ortoza i Schroth metoda vježbi (Službena mrežna stranica Sveta Katarina, 2024).

#### **2.4. Schroth metoda**

Schroth metodu razvila je i osmislila Katharina Schroth, fizioterapeutkinja koja je imala skoliozu. Ova metoda je neinvazivna metoda za skoliozu koja koristi specifične tehnike vježbanja koje se temelje na pacijentovom jedinstvenom obrascu krivulje kralješnice. Kralješnica se obrađuje u sve tri anatomske ravnine – sagitalnoj, frontalnoj i transverzalnoj. Svrha navedene metode je postići stabilnost i ravnotežu kralješnice, poboljšanjem mehanike tijela i stabilnost kralješnice kako bi se spriječila daljnja progresija napredovanje krivine (Lehnert-Schroth, 1992). Između svih pristupa vježbi specifičnim za skoliozu, najviše proučavana, razvijena i naširoko korištena metoda posebno za skoliozu je Schrothova metoda.

Schrothova praksa, iako individualna, uključuje tri glavna elementa: mišićnu simetriju, rotacijsko kutno disanje i svijest o držanju. Schroth metoda sastoji se od senzomotoričkih, posturalnih i vježbi disanja specifičnih za skoliozu (Lehnert-Schroth, 2007). Temeljna komponenta metode je sposobnost pacijenta da smanji deformaciju kralješnice kroz aktivno posturalno poravnanje kralješnice u tri dimenzije (poznato kao auto-korekcija). Ova se automatska korekcija postiže posturalnim korekcijama i samoizduživanjem. Korekcije su specifične za svaki uzorak krivulje i s vremenom će integrirati u dnevne aktivnosti. Nekoliko studija Schrothove terapije ukazuje na pozitivne rezultate kod snage leđnih mišića, funkcije disanja, usporavanje napredovanja krivulje, poboljšanje Cobbovih kutova i smanjenje

prevalencije kirurških zahvata (Otman, Kose i Yakut, 2005). Ukazano je na smanjenu bol, poboljšanu sliku o sebi i izdržljivost leđnih mišića u pacijenata s adolescentnom idiopatskom skoliozom, u usporedbi sa standardnom skrbi. Program dobro planiranih individualiziranih Schrothovih vježbi pod nadzorom fizioterapeuta učinkovita je metoda za poboljšanje regresije ili zaustavljanje progresije idiopatske skolioze kod adolescenata. Ostali ishodi osim korekcije krivulje mogu uključivati: bolje držanje, poboljšanu stabilnost i čvrstoću cora, poboljšani ukupni obrazac kretanja i funkcija te vidljivo izjednačenje zdjelice (Weiss HR., Weiss G. i Petermann, 2003).

Kod mišićne simetrije, promjene u zakrivljenosti kralješnice također utječu na mišiće na leđima. S jedne strane leđa mišići mogu atrofirati. S druge strane, mišići mogu biti preopterećeni i istaknuti. Schrothove vježbe osmišljene su za rješavanje jednog i drugog problema, s ciljem postizanja mišićne simetrije. Disanje je važan dio Schroth metode. Rotacijsko kutno disanje koristi se kao posebna tehnika disanja kod ovih vježbi. Ideja je rotirati kralješnicu s disanjem kako bi se pomoglo u preoblikovanju prsnog koša i okolnog mekog tkiva. Uz sve navedeno, pacijent treba biti svjestan svog posturalnog držanja. Ogledala pomažu o razvijanju svijest o svom položaju. Biti svjestan položaja svoje kralješnice prvi je korak za njegovo ispravljanje. Posturalna svijest posebno je važna kada se radi o aktivnostima svakodnevnog života. Ako osoba ima skoliozu, uvijek će morati voditi računa o položajima koji je mogu pogoršati (Službena mrežna stranica Hopkins Medicine, 2024).

Većina pacijenata vidi primjetno poboljšanje u stupnju zakrivljenosti kralješnice i smanjenje bolova u leđima nakon završetka Schroth programa. Duljina programa može varirati, ali obično uključuje između 5 i 20 sesija. Tradicionalno, sesije su trajale nekoliko sati i bile su postavljene u gustom dnevnom rasporedu. Danas su Schroth programi obično manje intenzivni i uključuju kraće sesije raspoređene kroz dulje razdoblje, a sesije obično traju od 45 minuta do sat vremena. Duljina i učestalost uvelike ovise o pacijentovoj toleranciji i proširenosti skolioze. Glavni cilj Schrothovih vježbi je spriječiti napredovanje skolioze. Ovisno o pacijentovoj dobi, zrelosti kostiju i stupnju zakrivljenosti, ortoza također može biti dio liječenja. Schroth-specifično disanje nadopunjuje ortozi jer se djeca uče disati unutar svoje prilagođene ortoze. Liječenje skolioze Schroth metodom i ortozama može biti opcija za pacijente koji žele izbjeći operaciju. Međutim, potrebna je dugoročna predanost Schrothovim smjernicama kako bi ovaj tretman bio uspješan (Službena mrežna stranica Hopkins Medicine, 2024).

## 2.5. Ortoze kod skolioze

Kada dječje kosti još rastu i ono ima umjerenu skoliozu, liječnik može preporučiti ortožu. Nošenje ortože neće izliječiti skoliozu niti preokrenuti krivulju, ali obično sprječava daljnje napredovanje krivulje. Najčešća vrsta ortože izrađena je od plastike i oblikovana je tako da odgovara tijelu. Gotovo je nevidljiva ispod odjeće, jer pristaje ispod ruku i oko prsnog koša, donjeg dijela leđa i kukova, većina ortoza nosi se danju i noću. Učinkovitost ortože povećava se s brojem sati nošenja u danu. Uspjeh liječenja ovisi o postignutoj korekciji primarne krivine koji bi trebao iznositi od 30-50% smanjenja kuta po Cobbu, ali ako se samo zadržalo postojeće stanje, i tako se izbjeglo operativni zahvat, ortotsko liječenje se smatra uspješnim. Djeca koja nose ortože obično mogu sudjelovati u većini aktivnosti i imaju nekoliko ograničenja. Ako je potrebno, djeca mogu skinuti ortožu za sudjelovanje u sportu ili drugim tjelesnim aktivnostima. Ortoze se ukidaju nakon što kosti prestanu rasti, to se obično događa: otprilike dvije godine nakon što djevojčice počnu imati menstruaciju, kada se dječaci moraju brijati svakodnevno, kada nema daljnjih promjena u visini (Mayo Clinic Scoliosis, 2020). Općenito, većina kongenitalnih skoliotičnih krivina nije fleksibilna i stoga je otporna na popravak steznicama i ortozama. Iz tog razloga, upotreba ortoza uglavnom ima za cilj spriječiti napredovanje sekundarnih krivina koje se razvijaju iznad i ispod kongenitalne krivine, uzrokujući neravnotežu. U tim slučajevima mogu se primjenjivati do zrelosti kostura (Kaspiris, Grivas, Weiss i Turnbull, 2011). Ortoze su definirane kao tehnička pomagala koja trebaju omogućiti položaj ili funkciju kod različitih vrsta oštećenja lokomotornog sustava, odnosno kao pomagala kojima se vrši kontrola određenih lokomotornih funkcija. Ortoze su podjeljene prema dijelu tijela na koji trebaju biti postavljene (CTLSO, TLSO), prema njihovom načinu izrade, materijalima pomoću kojih su napravljene ili autorima i gradovima u kojima su nastale. Podjela prema načinu izrade je na polivalvularne ili u jednom bloku. Podjela ortoza prema njihovom djelovanju je na rigidne i elastične (Kesak-Ursić, 2017). Kod izbora ortože koja je prikladna za pacijenta treba uzeti u obzir više aspekata, pacijentovo psihološko gledište, educiranost, osobnost, težinu oštećenja, tjelesnu težinu i dob pacijenta. Kroz cijeli proces neophodna je konstantna visoka razina motivacije kako pacijent ne bi klonuo i kako mu se ciljevi ne bi smanjili. Za izbor ortože također je potrebno ispitati pacijenta o njegovim životnim navikama, hobijima, radnim navikama i mjestima gdje se kreće.

### **2.5.1. Razlika između monovolumenskih i polivalvularnih ortoza**

Monovolumenske ortoze jednodijelne su poput korzeta, tijesno prijanjaju uz tijelo. Izrađuju se isključivo od plastičnih materijala, bez metalnih dijelova. Strateški pritisci na skolioitične krivine formiraju se fiksiranim pelotama ili čak pjenastim jastučićima koji se nalaze s unutrašnje strane steznika. Steznik po Cheneau je najkorišteniji tip monovolumenske ortoze. Polivalvularne ortoze čine metalne šipke s stražnje i prednje strane pacijenta. Uzduž njih se pričvršćuje potrebni broj valvula što je i osnova ove ortoze. Pomoću valvula se postižu potrebni pritisci i vrši se korekcija skolioze, ponajviše u frontalnoj razini. Postavljajući jastučić na valvulu, koja je u izravnom kontaktu s gibusom moguć je određeni stupanj derotacije kralješnice. Monovolumenske ortoze estetski su vrlo prihvatljive, potpuno priliježu uz tijelo pacijenta, nevidljive su ispod odjeće, dobro su prihvaćene od strane pacijenta i s njom se može baviti bilo kojom vrstom sporta. Najveći njen nedostatak je često mijenjanje pelota zbog monolitnosti. Cheneau ortoza je neprilagodljiva te je često nužno propisivanje i izrada novog steznika zbog rasta i debljine pacijenata. Kada je jednom izrađena, ima male, gotovo nikakve mogućnosti dodatnih korekcija. Polivalvularna ortoza vrši korekciju krivina pomicanjem valvula vodoravno i okomito. Prilagodljive su naglom rastu u pubertetu, a valvulama se postiže bolja korekcija jer valvule vrše precizniji i jači pritisak na gibus. U kasnijoj fazi rehabilitacije, valvulama se mogu ugraditi dodatne korekcije (pelote za pektus karinatum, jastučići za rame, ovalne pelote za rebreni gibus). Nedostatak ove vrste ortoza je taj što je teška pa je prilagodba teža. Sastoji se od metalnih dijelova koji mogu oštetiti kožu pacijenta ili odjeću.

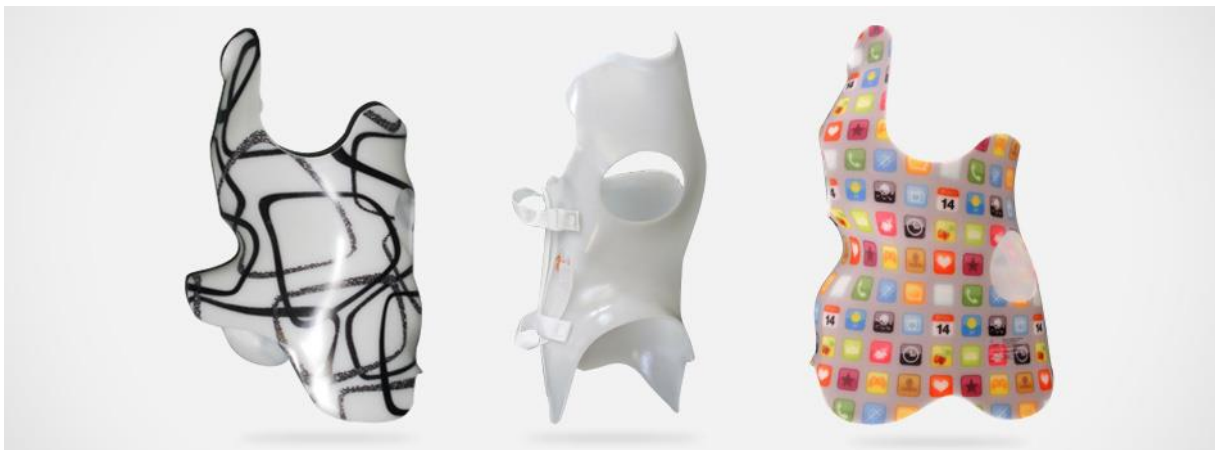
Kod izrade individualnih ortoza izrađuje se sedreni negativ. Nakon označenih točki na tijelu ono se treba zaštititi Nylon trakom ili vazelin kremom. Zatim se označene točke trebaju prenijeti na triko radi lakšeg preslikavanja na negativ. Polaganjem sadrenih longeta dobije se negativ, a kada se sadra stvrđne skida se rezanjem. Nakon dobivenog negativa isti se napuni sadrom i čeka se da se ona osuši. Negativ se zatim skida, a mjere se pregledavaju te se tako dobiven pozitiv ugrubo obrađuje (Kauzlarić i Vukić, 2012). Nakon dobivenog pozitivna, odnosno ortoza, imamo smjernice za njeno nošenje.

### **2.5.2. Princip konzervativnog liječenja**

U prvom tjednu terapije ortoza se nosi do 5 sati dnevno, najbolje nakon dolaska djeteta iz škole. Svaka 2 do 3 sata ortozu treba skinuti i provjeriti kožu. Na mjestima gdje je ortoza najjače pritisnuta prisutno je lagano crvenilo. Crvenilo se povlači nakon 15 minuta bez ortoza. Nakon kratke pauze, ortoza se nosi još 2 do 3 sata. Drugi tjedan terapije ortoza se nosi do 10 sati.

Ortoza se skida nakon par sati nošenja da bi se provjerila koža. Ukoliko nema značajnijeg crvenila i nelagode, nastavlja se nošenje ortoze. Treći tjedan terapije cilj je dijete osposobiti za nošenje ortoze u školi te stvoriti ugodu za spavanje u ortozi. Preporučeno vrijeme nošenja ortoze u ovoj fazi je 18 ili više sati dnevno. Nakon 18 sati dnevnog nošenja ortoze, slijede intenzivne vježbe kao bi se omogućila adaptaciju posturalnog sistema. Tek kod kombinacije vježbanja i pravilnog nošenja ortoze možemo očekivati zaustavljanje pogoršanja i moguće poboljšanje krivine. Ortoza je laka za održavanja, čisti se vlažnom krpom i treba se sama posušiti. Kožu treba redovito prati te posebno obratiti pažnju na mjesta pritiska kako ne bi došlo do dodatnih komplikacija. Isto tako treba paziti da odjeća ispod ortoze, na mjestima pritiska, ne bude nagužvana (<https://kdk.hr/sto-je-to-skolioza-lijecenje-dijagnoza-i-uloga-ortoza-u-lijecenju-dio-ii-ii/>, 2024).

U Hrvatskoj zdravstveno osiguranje pokriva liječenje pomoću nekoliko ortoza: Milwaukee, korektivna polivalvularna TLSO, korektivna TLSO prema Cheneau (Slika 6.), LSO valvularna sa zdjeličnom košarom te korektivna LSO (Antičević, 2010).



*Slika 6. Različiti modeli Cheneau ortoza za skoliozu*

[Izvor: <https://www.google.com/search?q=ortoze+za+skoliozu> ]



### **3. CILJ RADA**

Cilj ovog diplomskog rada je:

Prikazati pacijenticu sa skoliozom: kolika je njena krivina kralješnice, koji je period nošenja ortoze potreban za smanjenje krivine, njezini učinci te indikacije i kontraindikacije za liječenje ovog slučaja. Utječu li Schroth vježbe na smanjenje krivine kralješnice pacijentice: tko ih može provoditi, mogu li se vježbe izvoditi bez prisutnosti terapeuta.

## **4. METODE ISTRAŽIVANJA**

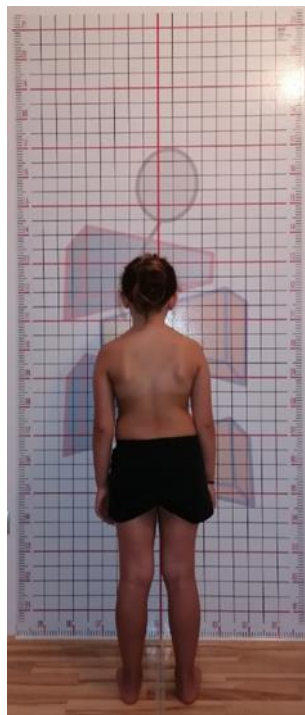
Primarna metoda istraživanja kod ovog rada je prikaz slučaja djevojčice sa skoliozom. Dobiven je pisani pristanak roditelja za provođenje istraživanja isto kao i fotografije iz privatne galerije. Uz prikaz slučaja, pretraživane baze podataka za ovaj rad bile su Google scholar, PubMed, Physiopedia, Kenhub i Nacionalna i sveučilišna knjižnica. Ključne riječi kod pretraživanja bile su: skolioza, adolescentna skolioza, liječenje skolioze, ortoze za kralješnicu, Schroth korekcijske vježbe. Pregledani su članci i časopisi te stručna literatura.

## 5. PRIKAZ SLUČAJA

### 5.1. Klinička povijest

Pacijentica M.H. 8 godina, dolazi na pregled uz pratnju majke zbog lošeg držanja i sumnje na skoliozu. Prvi pregled napravljen je 11.07.2023. godine. Djevojčica je visoka 130cm, visina trupa joj iznosi 67,5cm, raspon ruku je 134cm, trenira „cheerleading“ ili „navijački ples“ aktivno.

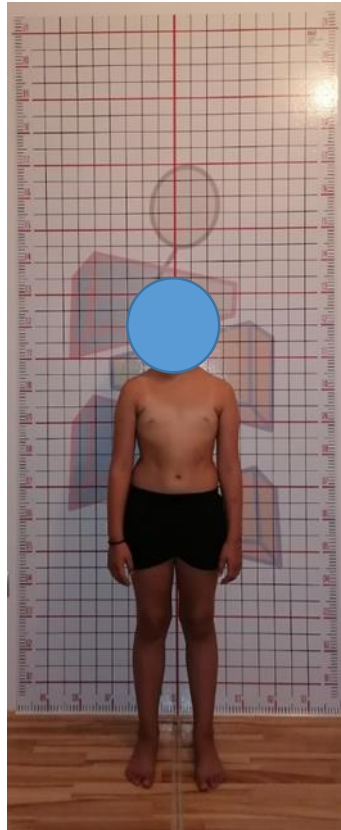
Pregled sa dorzalne strane: stopalo u laganoj pronaciji, više desno no korigirano aktivacijom uzdužnog svoda, Ahilove tetive zakrivljene sa pozicijom petne kosti prema lateralno. Lijevo koljeno je više u hiperekstenziji nego desno koljeno, oba koljena su blago rotirana medijalno. Desna glutealna linija nešto je viša od lijeve i sukladno tome desna ilijačna kost je nešto odignutija uz rotaciju zdjelice frontalno. Desna linija struka je izraženija od lijeve, i desna lopatica je za 5mm viša od lijeve i blago zarotirana frontalno uz jednako tako odignuto desno rame. Opservacijom sa centralne linije djevojčica stoji više na lijevoj strani, odnosno balans premješta lijevo. Glava je centralno pozicionirana, dok je desno uho niže od lijevog (Slika 7.).



*Slika 7. Posteriorni prikaz promatranog subjekta*

[Izvor: Privatna galerija]

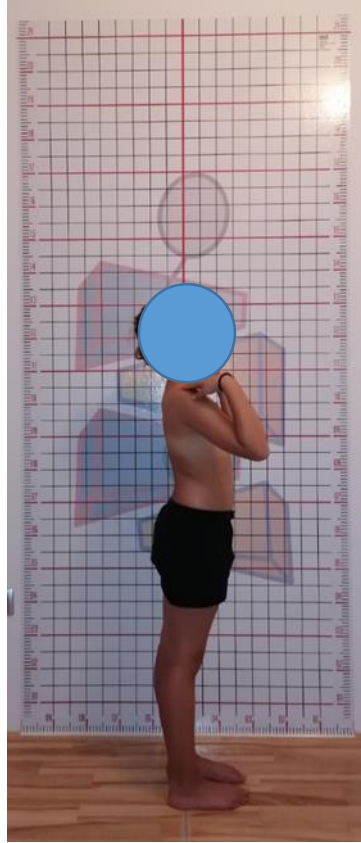
Pregled sa frontalne strane: djevojčica ima jači oslonac na medijalni rub stopala, koljena su blago približena i medijalno okrenuta, razlika linije struka vidljiv je sa desne strane. Linija mamila nije u istoj razini, desna je malo niže pozicionirana u odnosu na lijevu mamilu. Desno rame je rotirano frontalno i u laganoj unutarnjoj rotaciji, u protrakciji, desno uho je niže položeno od lijevog, centar brade gleda prema lijevom kuku (Slika 8.).



*Slika 8. Frontalni prikaz promatranog subjekta*

[Izvor: Privatna galerija]

Pregled sa sagitalne strane: sa oba bočna prikaza postura djevojčice ne pokazuje veliki otklon od centralne linije. Gležnjevi su na centralnoj liniji, koljena više ekstenđirana pa su stoga blago van centralne linije kao i kukovi zbog anteriornog tilta zdjelice. Trbušni zid blago je ispupčen frontalno, desno rame je u protrakciji, lijevo u laganoj retrakciji. Fiziološka kifoza je izgubljena, a lumbalna lordoza naglašena, uši prate centralnu liniju (Slika 9.).



*Slika 9. Sagitalni prikaz promatranog subjekta*

[Izvor: Privatna galerija]

## **5.2. Dijagnostički postupci**

Kod djevojčice je napravljen Adamsov test. U pretklonu je prisutna rotacija u torakalnom dijelu, mjerena skoliometrom od 5 stupnjeva u području lopatica, do 7 stupnjeva prema kraju torakalnog dijela. Vidljiva je blaga rebrena grba desno i lagana lumbalna prominencija lijevo bez značajne rotacije (2 stupnja). Ne vidi se vidljiva devijacija kralježnice no nestabilnost kralježnice prisutna je u većem torakalnom području i visoko lumbalno („potonuli spinozni nastavci“). U torakalnom dijelu zamijećeno je lagano odstupanje od fluentnog položaja savijene kralježnice ka desnoj strani, dok je pri savijanju ka lijevoj strani savijanje potpuno fluentno. U lumbalnom dijelu nema odstupanja u fluentnosti lateralnog pregiba ni na jednoj strani.

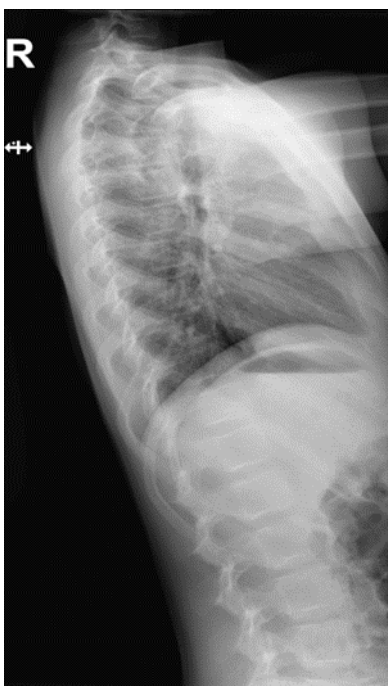
Preporučeno je snimanje RTG-a u PA projekciji i LL snimak radi procjene posture djevojčice, s posebnim fokusom na ilijačne kosti kako bi se utvrdila faza njezinog rasta.

Nakon daljnje obrade, na snimkama cijele kralježnice vidljiva je naglašena hiperlordoza cervikalne (Slika 10.) te smanjena fiziološka kifoza torakalne kralježnice (Slika 11.).



*Slika 10. Prikaz cervikalne kralježnice promatranog subjekta*

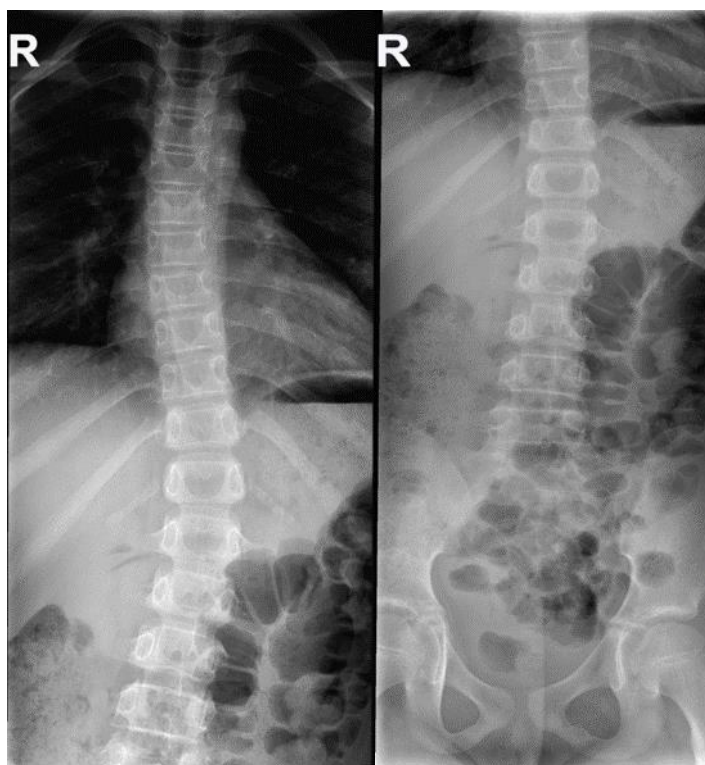
[Izvor: Privatna galerija]



*Slika 11. Prikaz torakalne kralješnice promatranog subjekta*

[Izvor: Privatna galerija]

Vidljiva „S“ skolioza, najizraženija je u torakolumbalnom prijelazu (Slika 12.).



*Slika 12. RTG snimka kralješnice promatranog subjekta*

[Izvor: Privatna galerija]

Na snimci sakroilijakalnih zglobova po Barschoniu vidljiv je desno uredan nalaz, a lijevo sužen i. a. prostor u kranijalnoj i medijalnoj trećini, glatkih zglobnih ploha (Slika 10).

Završetkom kliničke obrade dobivena je dijagnoza „Scoliosis thoracolumbalis sinistroconvexa et thoracalis dextroconvexa“. Mjera torakolumbalno skoliometrom iznosi 3 stupnja. Cobbov kut zakrivljenosti torakolumbalno lijevo je 21 stupanj, torakalno desno 13 stupnjeva. Ovo je kombinirana vrsta skolioze i moguća je konzervativna vrsta liječenja jer Cobbov kut zakrivljenosti nije prevelik. Nakon učinjenih pretraga i traženja drugog mišljenja, dobivena je preporuka za izradom ortoze 3D printingom isto kao i vježbe po jednom od 3D sistema te kontrola sa izrađenom ortozom.

### **5.3. Terapijski pristup**

Dijagnoza je vrlo rano postavljena stoga je i odmah započeta korekcija kralješnice. S obzirom da se dijagnostika postavila rano, može se tretirati konzervativno i ne očekuje se da će biti potrebna operacija. U ovom kliničkom slučaju, djevojčica je dobila ortozu izrađenu prema individualnim mjerama. Isto tako, započeto je i sa vježbama po Schroth metodi. Cilj Schroth vježbi je derotirati, izdužiti i stabilizirati kralježnicu u trodimenzionalnoj ravnini. To se postiže fizikalnom terapijom koja je usmjerena na:

- Vraćanje mišićne simetrije i poravnanje držanja
- Disanje u konkavnu stranu tijela
- Svrha ovih vježbi je derotacija, defleksija i korekcija kralježnice u sagitalnoj ravnini uz istezanje kralježnice (Kaspiris, Grivas, Weiss i Turnbull, 2011)

Održavanje skolioze pod kontrolom je stalan proces, stoga je jako bitna komunikacija između tima za rehabilitaciju, pacijenta i obitelji. M. H. ima redovite kontrole, svakih nekoliko mjeseci kako bi izmjerili njezinu krivulju i razgovarali o njezinu napretku. Također, svaka dva tjedna ima fizikalnu terapiju. Svaka krivulja skolioze je drugačija, a djeca sa skoliozom imaju različite razine mišićne snage i fokusa, tako da se razvija niz vježbi specifičnih za svakog pacijenta. S obzirom na rast, važno je nastaviti s vježbama kako bi leđni mišići bili jaki i kako bi podržavali kralježnicu.

M. H. nosi ortozu danju i noću, skida je jedino tokom osobne higijene i za vrijeme treninga cheerleadinga. U prosjeku, dnevno nosi ortozu između 20 i 22 sata. Vježbe po Schroth metodi izvodi sama kod kuće, svaki dan približno sat vremena uz pomoć majke. Vježbe koje izvodi su: Protutrakcija ramena (sct) – pronirano (Slika 13.), Protutrakcija ramena (sct) – supinirano (Slika

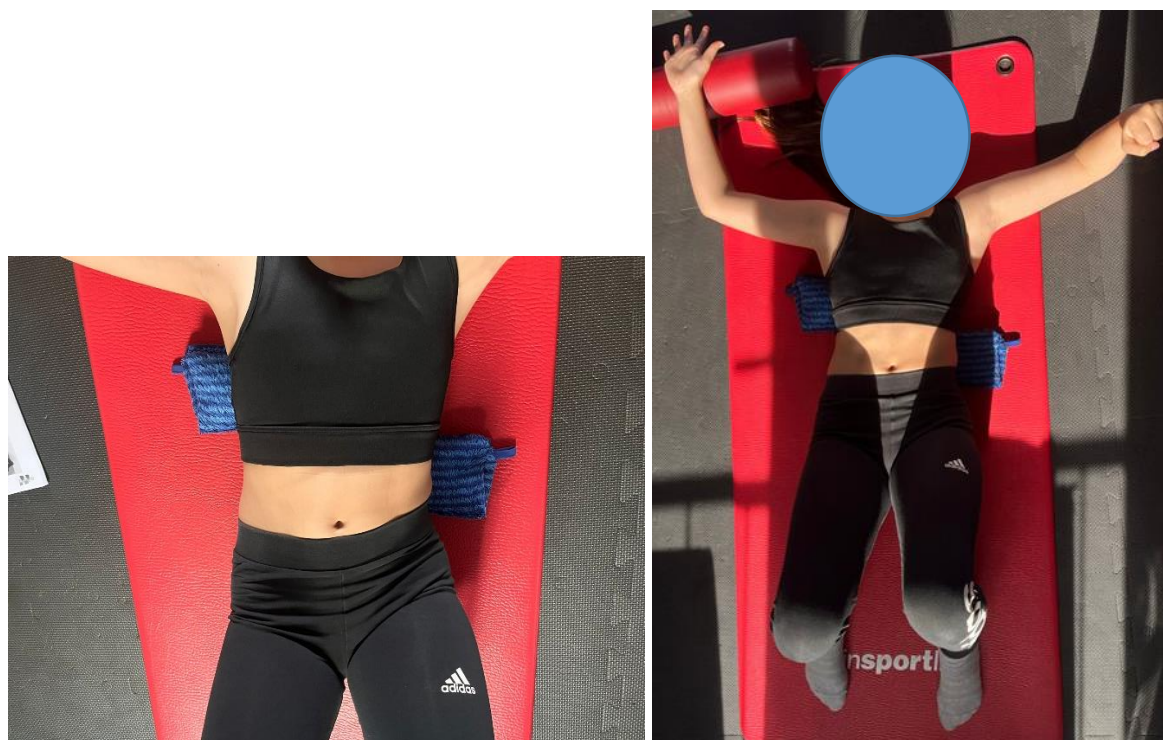


14.), Mišićni cilindar u bočnom položaju (Slika 15.), Protutrakcija ramena u bočnom položaju (Slika 16.), Između 2 štapa (Slika 17.) i Klečeći na jednom koljenu (Slika 18.).



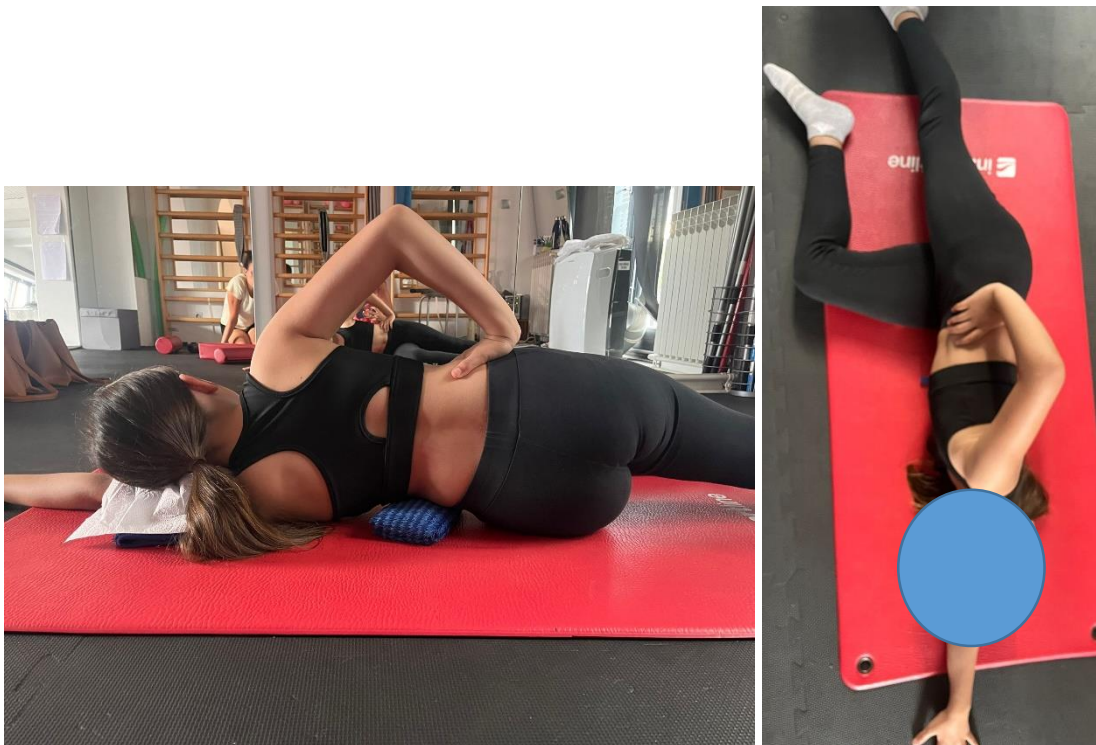
*Slika 13. Protutrakcija ramena (sct) – pronirano*

[ Izvor: Privatna galerija]



*Slika 14. Protutrakcija ramena (sct) – supinirano*

[Izvor: Privatna galerija]



*Slika 15. Mišićni cilindar u bočnom položaju*

[Izvor: Privatna galerija]



*Slika 16. Protutrakcija ramena u bočnom položaju*

[Izvor: Privatna galerija]



*Slika 17. Između 2 štapa*

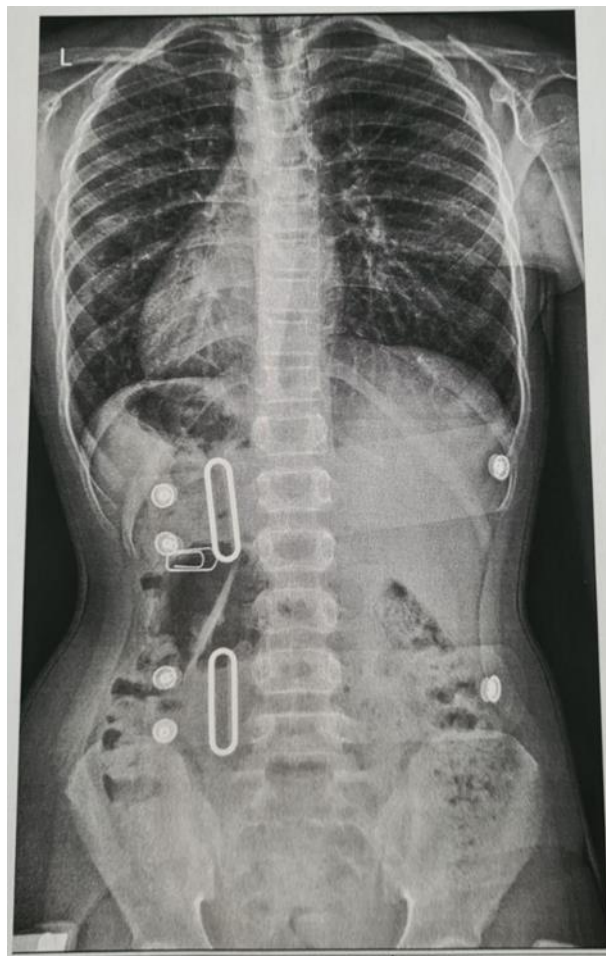
[Izvor: Privatna galerija]



*Slika 18. Klečeci na jednom koljenu*

[Izvor: Privatna galerija]

Sve aktivnosti izvodi bez poteškoća, kod odlaska u školu ne nosi ruksak na leđima, već ima ruksak na kotačiće kako bi se izbjegla dodatna kompresija na kralježnicu. Nakon 2 mjeseca učestalog vježbanja i nošenja ortoze napravljena je RTG kontrolna snimka sa ortozom (Slika 19.). Na novoj RTG snimci može se vidjeti da je došlo do smanjenja krivine kralježnice. Zakrivljenost kralježnice u torakolumbalnom dijelu je znatno smanjena, jer je tu i najveće uporište ortoze, dok je zakrivljenost u torakalnom dijelu i dalje dosta prisutna.



*Slika 19. RTG kontrolna slika sa ortozom*

[Izvor: Privatna galerija]

Prognoza napretka promatranog subjekta vrlo je povoljna, osobito uzevši u obzir vidljiv napredak nakon samo 2 mjeseca nošenja ortoze i primjenjujući vježbe po Schroth metodi. U fazi naglog rasta, preporuka je da se svaka 3 mjeseca a poslije svakih 4-6 mjeseci, napravi kontrolna. U slučaju prelaska na neki neškodljivi način kontrole (CAD-CAM sistem),

preporuča se ponavljanje radioloških snimaka ali s „pola doze osvjetljenja“ i to samo kod kliničkih znakova progresije krivine. Ova blaga oblika neće biti uočljiva, niti joj uzrokovati bol ili ograničenja.

#### 5.4. Ishod slučaja

Nakon RTG kontrolnih slika, napravljene su i kontrolne slike nakon dva mjeseca učestalog vježbanja i nošenja ortoze. Poboljšanje je uočljivo na području posturalnog držanja. Nema vidljive razlike u ekstenziji koljena i koljena su manje rotirana prema medijalnoj liniji, desna glutealna linija je spuštenija, odnosno postavljena centralnije što za sobom povlači i ilijačnu kost koja više nije toliko podignuta te zarotirana frontalno. Obje linije struka su izjednačenije, a lopatica je u nižem položaju u odnosu na prvo promatranje subjekta. Gledano sa centralne linije, djevojčica stoji na obje noge podjednako (Slika 20.).



*Slika 20. Kontrolne slike promatranog subjekta*

[Izvor: Privatna galerija]

Prema zadnjem specijalističkom nalazu koji je napravljen 03.07.2024. visina djevojčice je 136,3cm u ortozi i bez nje. Mjere skoliometrom iznose ATR 2 stupnja. Preporuka je da se nastavi sa kontinuiranim vježbama i adekvatnim nošenjem ortoze. Ponovna kontrola za 2 mjeseca sa napravljenim RTG-om u PA projekciji, stojeći bez ortoze. Kako je vidljiv rast djevojčice tako je potrebno izraditi novu ortozu jer dosadašnja ortoza ne odgovara gibusima kralješnice zbog rasta djevojčice.

## 6. RASPRAVA

Na temelju analize pojave, razvoja i fizičkih posljedica skolioze te danog prikaza slučaja može se zaključiti kako kombinirana primjena metode nošenja ortoze i metode Schroth vježbi pokazuje iznimno povoljne rezultate u procesu liječenja skolioze. S obzirom na iznimnu strukturalnu zahtjevnost promatranog stanja, razina učinkovitosti izolirane terapije samo jednom od gore navedenih metoda znatno je niža od kombinirane primjene obiju. Navedeno je jasno vidljivo u promatranom prikazu slučaja budući da je vidljiv znatan napredan u razdoblju između datuma dijagnosticiranja skolioze i prvih kontrolnih snimki. Naime, na prvoj kontrolnoj RTG snimci nedvojbeno se opaža smanjenje krivine u torakolumbalnom dijelu kralješnice kao izravna posljedica primijenjene kombinirane terapije spomenutim metodama. Referirajući se na, u ovom radu promatranu dijagnozu, poboljšanje se ne bi opazalo bez odgovornog prakticiranja pravilnih mjera promatranog subjekta i sustavnog praćenja razvoja od strane medicinskog tima. Pacijenti s dobrom disciplinom korištenja ortoze i dobrim izvođenjem medicinskih korekcijskih vježbi, imaju dobru početnu korekciju i redukciju skoliotične krivine. Kod loše inicijalna korekcije, očekuje se samo zaustavljanje progresije nastanka. Pacijenti sa slabijom disciplinom nošenja ortoze i sa slabim, gotovo nikakvim izvođenjem vježbi, imaju očitu progresiju krivine u različitim stupnjevima. Ključ uspješnog liječenja leži u suradnji profesionalnog tima, pacijenta i obitelji. U cijelom opisanom procesu neophodno je važno psihičko stanje pacijenta. S obzirom da je promatrani subjekt djevojčica kronološke dobi od devet godina, na pragu fiziološki, fizionomski i psihološki zahtjevnog razdoblja puberteta, u obzir treba uzeti i čimbenike poput loše slike o sebi, neprihvatanja nošenja ortoze, stigmatizacije i s tim povezanog potencijalnog vršnjačkog nasilja. Zbog navedenog je vrlo važna psihološka potpora obitelji i cijelog medicinskog tima. S obzirom na postojeće znanstvene stručne spoznaje na području liječenja skolioze, kombinirana primjena nošenja ortoze i Schroth metode prihvaćena je i poželjna, a daljnji će razvoj liječenja zasigurno doprinijeti još učinkovitijem rješavanju promatranog medicinskog stanja.

Istraživanje koje je proveo Korovessis P. sa svojim suradnicima trajalo je 4 godine. Ispitanici su dvadeset i četiri adolescentice s velikom torakalnom i/ili lumbalnom skoliozom, u prosjeku 30 stupnjeva odnosno 26 stupnjeva, liječene su TLSO programom s punim radnim vremenom. Kifoza, skolioza, konveksni i konkavni rebro-vertebralni kutovi T7 do T12, frontalna ravnoteža trupa, frontalna inklinacija kralježaka, rotacija i translacija s T7 na L4 kralješke mjereni su prije steznika, 1 mjesec nakon početka nošenja, te dva puta godišnje u stezniku i bez njega na

razdoblje od 4 godine. Istraživanje je pokazalo sprječavanje progresije te smanjen broj operativnih zahvata adolescentica što je uveliko pozitivno za ispitanike (Korovessis, Kyrkos, Piperos i Soucasos, 2000).

Unatoč uspjesima i neuspjesima ortotski tretman AIS glavno je uporište u neoperativnom liječenju za sprječavanje progresivne deformacije kralješnice. Istraživanje koje je provedeno 2020. godine u Baselu daje na važnosti napretku u izradi ortoza za kralješnicu, u smislu poboljšanog seniorskog dizajna, aktivnih mehanizama aktiviranja i novih metoda konstrukcije (CAD ili CAM) i 3D ispisa. Proteze se nisu modernizirale s napretkom tehnologije, a vrlo malo je proteza opremljeno pametnim senzorskim dizajnom i aktivnim aktiviranjem. Postoji potreba da se omogući ortotičarima, stručnjacima za ergonomiju i programerima da ugrade nove tehnologije u pasivno područje stezanja (Ali, Fontanari, Fontana i Schmolz, 2020).



## 7. ZAKLJUČAK

Skolioza je bočna zakrivljenost kralješnice najčešće dijagnosticirana u adolescenata. Djeca sa blagom skoliozom pomno su praćena, obično rendgenskim snimkama, kako bi se vidjelo pogoršava li se zakrivljenost kralješnice. Kod većine slučajeva liječenje nije potrebno. Fizioterapijski pristup kod ovakvih stanja najčešće uključuje kombinaciju Schroth metode i nošenje ortoze.

Kod pacijentice u prikazu slučaja nakon dva mjeseca učestalog vježbanja i nošenja ortoze uočljivo je poboljšanje na području posturalnog držanja. Nema vidljive razlike u ekstenziji koljena i koljena su manje rotirana prema medijalnoj liniji, desna glutealna linija je spuštenija, odnosno postavljena centralnije što za sobom povlači i ilijačnu kost koja više nije toliko podignuta te zarotirana frontalno. Obje linije struka su izjednačenije, a lopatica je u nižem položaju u odnosu na prvo promatranje subjekta. Gledano sa centralne linije, djevojčica stoji na obje noge podjednako

Na temelju analize pojave, razvoja i fizičkih posljedica skolioze te prikaza slučaja, može se zaključiti da kombinirana primjena metode nošenja ortoze i Schroth vježbi pokazuje iznimno povoljne rezultate u procesu liječenja skolioze. Istraživanje koje su proveli Korovessis i suradnici podržava ovu tvrdnju, pokazavši da kontinuirano nošenje TLSO ortoze može spriječiti progresiju skolioze i smanjiti potrebu za kirurškim zahvatima. Nadalje, napredak u tehnologiji, kao što su poboljšani dizajn ortoza, aktivni mehanizmi aktiviranja i 3D ispis, dodatno poboljšava učinkovitost ovih tretmana, omogućujući bolju prilagodbu i učinkovitost ortoza.

Naglašava se značajan napredak u smanjenju krivine torakolumbalnog dijela kralješnice pri kombiniranoj primjeni ortoze i Schroth vježbi. Korovessis i suradnici su dokazali da kontinuirano nošenje TLSO ortoze sprječava progresiju skolioze i smanjuje broj operativnih zahvata. Spominje se važnost modernih metoda liječenja, uključujući tehnologiju i dizajn ortoza. Istraživanje iz Basela 2020. naglašava napredak u dizajnu ortoza, uključujući 3D ispis i aktivne mehanizme aktiviranja, što poboljšava prilagodbu i učinkovitost ortoza. Ističe se važnost discipline pacijenata u nošenju ortoze i izvođenju vježbi te suradnje između medicinskog tima i obitelji. Svi ispitanici koji su se pridržavali programa nošenja TLSO ortoze pokazali su značajno bolje rezultate u sprječavanju progresije skolioze. Kombinacija ovih

pristupa, potpomognuta napretkom tehnologije, pruža sveobuhvatan okvir za uspješno liječenje skolioze, ističući važnost multidisciplinarnе suradnje i kontinuiranog praćenja stanja pacijenata.

Zaključak je da kombinirani pristup, koji uključuje redovito nošenje ortoze i izvođenje Schroth vježbi, može značajno smanjiti skoliotičnu krivinu i spriječiti njezinu progresiju. Iako je ortotski tretman glavno uporište u neoperativnom liječenju adolescentne idiopatske skolioze (AIS), napredak u dizajnu ortoza i tehnologijama njihove izrade omogućava daljnje poboljšanje rezultata liječenja.

## 8. LITERATURA

- [1] Kim W. (2019) – „Clinical evaluation, imaging and management of adolescent idiopathic and adult degenerative scoliosis“ In: Current Problems in Diagnostic Radiology, Dostupno na: <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/scoliosis/symptoms-causes/syc-20350716>
- [2] American Academy of Orthopaedic Surgeons (1993 – 2023), Dostupno na: <https://orthoinfo.aaos.org/en/treatment/nonsurgical-treatment-options-for-scoliosis/>
- [3] The Johns Hopkins University, The Johns Hopkins Hospital, and Johns Hopkins Health System (2017), Dostupno na: <https://www.hopkinsmedicine.org/health/conditions-and-diseases/scoliosis/schroth-method-for-scoliosiss>
- [4] Platzer W. (2011) – „Priručni anatomski atlas“ Medicinska naklada, Zagreb
- [5] Biel E. (2019) – „Trail Guide to the Body 6th edition“ Books of Discovery, Boulder, Colorado, USA
- [6] Weiss H. (2006) – „Indications for conservative management of scoliosis“, Scoliosis Journal, Dostupno na: <https://www.niams.nih.gov/health-topics/scoliosis>
- [7] Reamy BV, Slakey JB. (2001) – „Adolescent idiopathic scoliosis: review and current concepts“, American family physician, Dostupno na: <https://www.hopkinsmedicine.org/health/conditions-and-diseases/scoliosis>
- [8] Clarke A, Jones A, O'Malley M. (2010) – „ABC of Spinal Disorders“. Examination. Oxford, Dostupno na: <https://www.baptisthealth.com/blog/family-medicine/scoliosis-types>
- [9] Scoliosis. Physical Examination (2011) - Dostupno na: [https://www.physio-pedia.com/Adam's\\_forward\\_bend\\_test](https://www.physio-pedia.com/Adam's_forward_bend_test)
- [10] Healthwise Staff (2022) – „Medical Review:John Pope MD - Pediatrics & Adam Husney MD - Family Medicine & Robert B. Keller MD - Orthopedics & Caroline S. Rhoads MD - Internal Medicine“, Dostupno na: <https://myhealth.alberta.ca/Health/Pages/conditions.aspx?hwid=sts14299&lang=en-ca>
- [11] Tan, J. (2012) – „Measuring the Cobb angle and scoliosis“. Dostupno na: [https://www.physio-pedia.com/Cobb\\_Angle](https://www.physio-pedia.com/Cobb_Angle)

- [12] American Academy of Orthopaedic Surgeons (2021) – „Idiopathic Scoliosis in Children and Adolescents“. Dostupno na: <https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/15837-scoliosis>
- [13] <https://www.svkatarina.hr/bolesti-kraljeznice/skolioza-simptomi-i-lijecenje>
- [14] Lehnert-Schroth C. (1992) - "Introduction to the three-dimensional scoliosis treatment according to Schroth." Physiotherapy, Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0031940610604518>
- [15] Lehnert-Schroth C. (2007) – „Three-dimensional treatment for scoliosis. 7th ed“. Palo Alto, California, USA: The Martindale Press; Dostupno na: [https://www.johnmuirhealth.com/services/neurosciences/what-we-treat/minimally-invasive-spine.html?cid=pdsrch:G\\_Search\\_Ortho\\_Spine:google&gclid=CjwKCAjw3NyxBhBmEiwAyofDYWXYYPZYXGBjosZoqhjFnKbwnxzVWjus9YSip9Ge4HGrGHOsXmoAGwxoCcSkQAvD\\_BwE](https://www.johnmuirhealth.com/services/neurosciences/what-we-treat/minimally-invasive-spine.html?cid=pdsrch:G_Search_Ortho_Spine:google&gclid=CjwKCAjw3NyxBhBmEiwAyofDYWXYYPZYXGBjosZoqhjFnKbwnxzVWjus9YSip9Ge4HGrGHOsXmoAGwxoCcSkQAvD_BwE)
- [16] Otman S, Kose N, Yakut Y. (2005) – „The efficacy of Schroth s 3-dimensional exercise therapy in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis in Turkey“. Saudi Med J. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16155663/>
- [17] Weiss H-R, Weiss G, Petermann F. (2003) - „Incidence of curvature progression in idiopathic scoliosis patients treated with scoliosis in-patient rehabilitation (SIR): an age- and sex-matched controlled study“. Pediatr Rehabil. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12745892/>
- [18] <https://www.hopkinsmedicine.org/health/conditions-and-diseases/scoliosis/schroth-method-for-scoliosis>
- [19] Mayo Clinic Scoliosis (2020), Dostupno na: <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/scoliosis/diagnosis-treatment/drc-20350721>
- [20] Kaspiris A, Grivas TB, Weiss HR, Turnbull D. (2011) – „Surgical and conservative treatment of patients with congenital scoliosis:  $\alpha$  search for long-term results“ Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21639924/>
- [21] <https://www.vzsbeograd.edu.rs/attachments/article/469/PROTETIKA%20I%20ORTOTIKA%20vezbe.pdf>
- [22] Kesak- Ursić Đ. (2017) - „Konzervativno liječenje idiopatske skolioze“ Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/273170>

- [23] Kauzlarić N., Vukić T. (2012) - „Smjernice u primjeni ortoza za kralježnicu“ Ortopedska pomagala, Dostupno na: <https://repo.ozs.unist.hr/islandora/object/ozs%3A229/datastream/PDF/view>
- [24] <https://kdk.hr/sto-je-to-skolioza-lijecenje-dijagnoza-i-uloga-ortoza-u-lijecenju-dio-ii-ii/>
- [25] Antičević D. (2010) – „ Skolioze i adolescencija“ Klinika za ortopediju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, KBC Zagreb. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/90508>
- [26] Kaspiris A, Grivas TB, Weiss HR, Turnbull D. (2011) – „Surgical and conservative treatment of patients with congenital scoliosis: a search for long-term results“ Scoliosis. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21639924/>
- [27] Korovessis P., Kyrkos C., Piperos G., Soucasos P. N. (2000) – „Effects of thoracolumbosacral orthosis on spinal deformities, trunk asymetry, and frontal lower rib cage in adolescent idiopathic scoliosis“, PubMed. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10954637/>
- [28] Ali A., Fontanari V., Fontana M., Schmolz W. (2020) – „ Spinal deformities and Advancement in corrective Orthoses“ PubMed, dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33375594/>

## 9. POPIS SLIKA

Slika 1. Anatomski prikaz kralješaka .....	2
Slika 2. Vrste skolioze prema mjestu nastanka .....	6
Slika 3. Prikaz izvođenja Adamsovog testa .....	8
Slika 4. Prikaz skoliometra kod izvođenja Adamsovog testa .....	8
Slika 5. Prikaz izračuna Cobbovog kuta zakrivljenosti.....	9
Slika 6. Različiti modeli Cheneau ortoza za skoliozu .....	16
Slika 7. Posteriorni prikaz promatranog subjekta .....	19
Slika 8. Frontalni prikaz promatranog subjekta .....	20
Slika 9. Sagitalni prikaz promatranog subjekta.....	21
Slika 10. Prikaz cervikalne kralješnice promatranog subjekta.....	22
Slika 11. Prikaz torakalne kralješnice promatranog subjekta .....	23
Slika 12. RTG snimka kralješnice promatranog subjekta .....	23
Slika 13. Vježba Shoulder counter traction(sct) - prone .....	25
Slika 14. Vježba Shoulder counter traction(sct) - supine.....	25
Slika 15. Vježba Muscle cylinder in side - position.....	26
Slika 16. Vježba Shoulder counter traction in side - position.....	26
Slika 17. Vježba Between 2 poles .....	27
Slika 18. Vježba Kneeling on one knee .....	27
Slika 19. RTG kontrolna slika sa ortozom .....	28
Slika 20. Kontrolne slike promatranog subjekta .....	29