

# Učestalost i uzroci spuštenog stopala kod djece

---

**Bistrović, Veronika**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University North / Sveučilište Sjever**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:002595>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-09-28**



*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)





# Sveučilište Sjever

**Završni rad br.348/FIZ/2024**

## **Učestalost i uzroci spuštenog stopala kod djece**

Veronika Bistrović, 0319003634

Varaždin, rujan 2024. godine



# Sveučilište Sjever

**Odjel za fizioterapiju**

**Završni rad br. 348/FIZ/2024**

## **Učestalost i uzroci spuštenog stopala kod djece**

### **Student**

Veronika Bistrović, 0319003634

### **Mentor**

Vesna Hodić univ. mag. physioth.

Varaždin, rujan 2024. godine

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za Fizioterapiju		
STUDIJ	Preddiplomski stručni studij fizioterapije		
PRISTUPNIK	Veronika Bistović	MATIČNI BROJ	0319003634
PLATIM	15.07.2024.	KOLEKTIV	Fizioterapija u ortopediji
NASLOV RADA	Učestalost i uzroci spuštenog stopala kod djece		

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU: Frequency and Causes of Flat Foot in Children

MENTOR	Vesna Hodić univ. mag. physioth.	ZVANJE	predavač
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. Marija Arapović, pred., predsjednik		
	2. Vesna Hodić, pred., mentor		
	3. Anica Kuzmić, pred., član		
	4. Nikolina Zaplatić Degač, pred., zamjenski član		
	5.		

## Zadatak završnog rada

REDNI BROJ	348/FIZ/2024
------------	--------------

OPIS

Spuštena stopala su deformacija koja se javlja kod djece zbog različitih uzroka, a jedan od njih je i suvremen način života. Spušteno stopalo je najčešći deformitet stopala, a definira se kao potpuno ili djelomično poravnjanje uzdužnih svodova stopala. U populaciji školske djece najčešće se javljaju jer se zapostavlja fizička aktivnost djece, te se smanjuje razvoj mišićne mase stopala, potkoljenice i cijelog tijela. Postoje različiti načini kojima se mogu prevenirati spuštena stopala i kojima se mogu spriječiti daljnja napredovanja deformiteta. Ovo istraživanje bavi se učestalošću i uzrocima spuštenog stopala (pes planus) kod djece u dobi od 6 do 10 godina. Istraživanje će se provesti analizom otisaka stopala djece kako bi se dobio uvid u učestalost ovog stanja te identificirali mogući uzroci i faktori rizika. Cilj ovog istraživačkog rada je utvrditi učestalost spušenog stopala kod djece u dobi od 6 do 10 godina i identificirati ključne uzroke i faktore rizika koji doprinose razvoju ovog stanja. Prskupljeni podaci će poslužiti kao osnova za razvijanje preventivnih mjera i ranih intervencija koje bi mogle smanjiti učestalost i negativne posljedice spušenog stopala kod djece.

ZADATAK DODAN	15.07.2024.	POTPIS MENTORA	KOPRIVNICA
			SVEUČILIŠTE SJEVER



## **Predgovor**

*Posebno bih se željela zahvaliti svojoj mentorici Vesni Hodić univ. mag. physioth. na usmjeravanju prilikom pisanja i na načinu komunikacije s kojim mi je pružila mnogo razumijevanja te samim time pisanje rada učinila mnogo bezbolnijim. Hvala i mojim roditeljima, sestri, bratu i najboljoj prijateljici koji su bili uz mene tijekom školovanja i svojom blizinom i energijom mi omogućili da brige oko fakulteta ostavim sa strane.*

## Sažetak

**Uvod:** Spušteno stopalo je stanje koje se očituje sa spuštenosti medijalnog longitudinalnog luka stopala koje može biti djelomično ili potpuno. Osim različitih stupnjeva spuštenosti, spušteno stopalo se dijeli u takozvano fleksibilno i rigidno ovisno o tome mijenja li se spuštenost medijalnog longitudinalnog luka prilikom podizanja na prste stopala. Uzroci mogu biti opuštenost ligamenata, neurološka i mišićna abnormalnost, genetska stanja i sindromi te poremećaji kolagena i razvoja neuromuskularne kontrole. Faktori rizika koji mogu doprinijeti spušenom stopalu su ako je dijete malo vremena bosu, što rezultira slabim unutrašnjim mišićima stopala i slabim razvojem svoda stopala, pretilost u djetinjstvu, valgus deformacija gležnja te napetost Ahilove tetive. Dijagnoza spušenog stopala može se postaviti uzimanjem plantograma ili pedobarograma te nakon uzimanja plantograma očita se Chippaux-Smirak indeks. Osim toga simptomi koji mogu upućivati da se radi o spušenom stopalu su bolovi u stopalima, potkoljenicama i lumbosakralnom dijelu kralježnice, brzo umaranje pri hodanju i stajanju. Liječi se korištenjem ortopedskih uložaka te uz njih treba započeti s fizioterapijom čiji su ciljevi poboljšati gibljivost i elastičnost stopala te ojačati mišiće stopala. Cilj istraživanja je utvrditi koliko djece na području sjevernog dijela Hrvatske ima deformaciju spušenog stopala te što je doprinijelo razvitku deformacije.

**Metode:** istraživanje je provedeno na uzorku (N = 64) djece starosti od 6 do 10 godina. Djeci se uzimao otisak stopala te se vršio fizioterapeutski pregled koljena i peta, a roditelji su dobili anketni upitnik vezan za informacije o dječjoj obući, sportovima kojim se bave djeca. S otiska stopala uzimao se Chippaux-Smirakov indeks te su iz tih podataka dobiveni rezultati.

**Rezultati:** ukupno 39 % djece ima određeni stupanj spušenog stopala od kojih je 56 % s prekomjernom težinom. Veći postotak dječaka ima spušteno stopalo te oko 55 % djece koja trenira atletiku, nogomet i rukomet. Prekomjernu težinu ima 16 % djece, a 17 % je pretile djece što ukupno iznosi 33 % djece s većom težinom od preporučene. Rezultati istraživanja pokazali su da je najmanji postotak djece sa spušenim stopalom, što se tiče vrste obuće koju djeca nose, kod onih koja ne obuvaju nikakvu obuću po kući/stanu.

**Rasprava:** iz rezultata može se zaključiti da je važno da djeca treniraju neki sport, ali ne sportove koji zahtijevaju nošenje uske obuće jer na taj način, iako aktivnost dobro utječe na mišiće stopala djeteta, vrsta obuće utječe loše.

**Zaključak:** Spušteno stopalo sve je češće kod djece i postoci se povećaju kod djece s godinama. S fizičkom aktivnošću djeca reguliraju i tjelesnu težinu pa time također smanjuju mogućnost nastanka deformacije spuštenog stopala.

**Ključne riječi:** spuštено stopalo, fizioterapija, prevencija, prekomjerna težina djece

## Abstract

**Introduction:** flat foot is a condition that is manifested by the lowering of the medial longitudinal arch of the foot, which can be partial or complete. In addition to different degrees of sag, the sagged foot is divided into flexible and rigid depending on whether the sag of the medial longitudinal arch changes when child is lifting on the toes. The causes can be loose ligaments, neurological and muscle abnormality, genetic conditions and syndromes and disorders of collagen and the development of neuromuscular control. Risk factors that can contribute to flat foot are if the child is barefoot for a short time, which results in weak internal foot muscles and weak development of the arch of the foot, obesity in childhood, valgus deformity of the ankle and Achilles tendon tension. The diagnosis of a flat foot can be made by taking a plantogram or pedobarogram, and after taking the plantogram, you read the Chippaux-Smirak Index from it. In addition, symptoms that may indicate that it is a flat foot are pains in the feet, lower legs and the lumbosacral part of the spine, rapid fatigue when walking and standing. It is treated with the use of orthopedic insoles, and together with that, physiotherapy should be started, the goals of which are to improve the mobility and elasticity of the feet and strengthen the foot muscles. The goal of the research is to determine how many children in the northern part of Croatia have this deformity and what contributed to the development of the deformity.

**Method:** the research was conducted on a sample (N = 64) of children aged 6 to 10 years. To the children were taken the footprint and a physiotherapy examination of the knees and heels was performed, and the parents received a survey questionnaire related to children's footwear information, about sports that they train. The Chippaux-Smirak index was taken from the footprint and the results were obtained from this information.

**Results:** the results obtained are that a total of 39% of children have some degree of foot drop, of which 56% are overweight. A higher percentage of girls have a flat foot and about 55% of children who practice athletics, football and handball. Excess weight is present in 16% of children, and 17% are obese, which means that a total of 33% of children have a weight above the recommended level. Research results have shown that the lowest percentage of children with flat feet, in relation to the type of footwear they wear, is among those who do not wear any footwear at home.



the results of the research showed that the lowest percentage of children with a flat foot, as for the type of footwear children wear, is among those who do not wear any shoes around the house/apartment.

**Discussion:** from the results, it can be concluded that it is important for children to participate in some form of sport, but not in sports that require wearing tight shoes, as although physical activity positively affects the muscles of the child's feet, the type of footwear has a negative impact.

**Conclusion:** flat feet are becoming increasingly common, and the percentages rise as children grow older. Through physical activity, children regulate their body weight, which also reduces the likelihood of developing flat foot deformities.

**Key words:** flat foot, physiotherapy, prevention, overweight children

## Popis korištenih kratica

BMI	Indeks tjelesne mase
tj.	to jest
lat.	latinski naziv
art.	zglob (lat. <i>articulatio</i> )
m.	mišić (lat. <i>musculus</i> )
mm.	mišići (lat. <i>musculi</i> )
n.	živac (lat. <i>nervus</i> )
CSI	Chippaux-Smirakov indeks

# Sadržaj

1.	Uvod .....	1
2.	Spušteno stopalo .....	3
2.1.	Anatomija i biomehanika stopala .....	3
2.2.	Patofiziologija spuštenog stopala .....	8
2.3.	Dijagnostika .....	11
2.4.	Liječenje .....	12
3.	Istraživački dio rada.....	13
3.1.	Ciljevi istraživanja.....	13
3.1.1.	Hipoteze.....	13
3.2.	Metode istraživanja i sudionici.....	14
4.	Rezultati.....	16
5.	Rasprava .....	26
6.	Zaključak .....	28
7.	Literatura .....	29
	Popis slika.....	31
	Popis tablica.....	32
	Popis grafova .....	33
	Prilozi: .....	34

## 1. Uvod

Kao dvonošci, ljudi su razvili drugačija stopala od ostalih primata. Jedna od najizrazitijih značajki ljudskog stopala je longitudinalni svod, koji je sastavljen od tarzalnih i metatarzalnih kostiju te ojačan brojnim strukturama mekog tkiva koje se protežu preko plantarne površine stopala [1]. Istraživanja su otkrila da 60 % školske djece ima normalne svodove stopala, 20 % visok svod stopala, a preostalih 20 % spuštenu longitudinalni svod. To je razlog zašto se stvorio interes za zdravstvenu skrb, za proučavanje, otkrivanje, procjenu i liječenje promjena i deformiteta stopala, posebice longitudinalnog svoda, s ciljem prevencije budućih ozljeda, poboljšanja kvalitete života djece i izbjegavanja pojave problema u kasnijoj životnoj dobi. Ako se tijekom djetinjstva ne liječe, deformiteti stopala mogu dovesti do skolioze, posturalnih problema, sporijeg hodanja, neravnomjerne raspodjele plantarnog pritiska, poteškoća u obavljanju svakodnevnih aktivnosti, povećanog rizika od pada te sve to može utjecati na kvalitetu života. S obzirom da znamo da je ciljna populacija istraživanja školske dobi, otkrivanje posturalnih promjena i deformiteta stopala, čimbenici su koje treba uzeti u obzir pri planiranju preventivnih tretmana i aktivnosti s ciljem poboljšanja kvalitete života i dobrobiti školaraca [2]. Živeći suvremenim načinom života sve više djece postaje manje aktivno i pretilo, što je glavni uzrok za većinu zdravstvenih problema, a sumnja se da je također i jedan od uzroka spuštenih stopala [3,4].

Cilj ovog istraživačkog rada je utvrditi učestalost spušenog stopala kod djece u dobi od 6 do 10 godina i identificirati ključne uzroke i faktore rizika koji doprinose razvoju ovog stanja. Prikupljeni podaci će poslužiti kao osnova za razvijanje preventivnih mjera i ranih intervencija koje bi mogle smanjiti učestalost i negativne posljedice spušenog stopala kod djece. Istraživanje je provedeno analizom otisaka stopala djece kako bi se dobio uvid u učestalost ovog stanja te identificirali mogući uzroci i faktori rizika. Spušteno stopalo je vrlo često kod male djece i često je asimptomatski. U rijetkim slučajevima ravna stopala mogu postati bolna ili ukočena, što može biti znak temeljne patologije stopala, kao što je tarzalna koalicija. Potrebno je dokumentirati detaljnu povijest razvoja, medicinsku povijest, prošlu kiruršku povijest, obiteljsku povijest spušenog stopala i razinu aktivnosti djeteta. U odraslih, pes planus može biti slučajan nalaz. Pacijenti koji obično imaju prekomjernu pronaciju bit će izloženi visokom riziku od uganuća gležnja zbog kroničnog "kotrljanja gležnja". Pacijenta treba pitati o početku deformacije, vremenu simptoma, ozbiljnosti prošlih i sadašnjih simptoma, povijesti traume, obiteljskoj

povijesti, povijesti operacija i povijesti bolesti. Prognoza deformacije varira ovisno o etiologiji, duljini vremena tijekom kojeg pacijent ima simptome i tijeku liječenja [5].

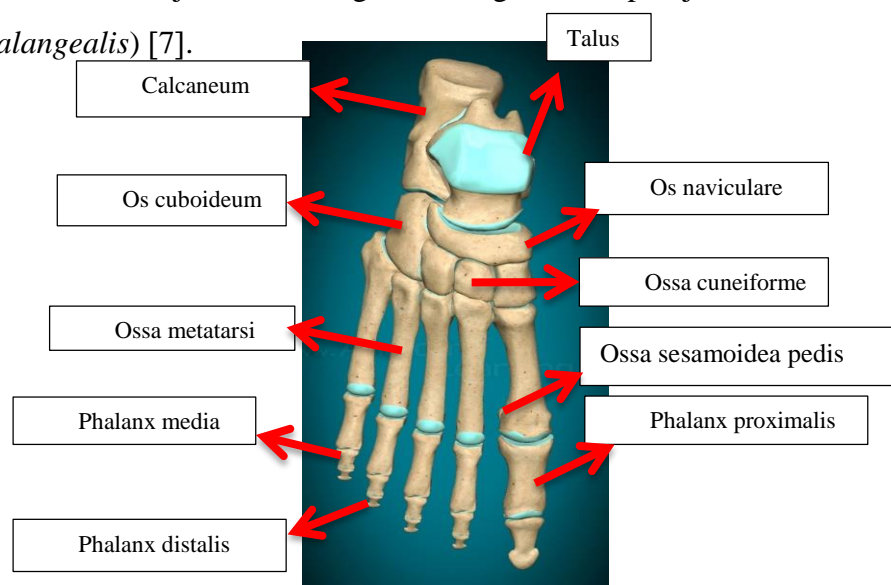
## 2. Spušteno stopalo

Ljudska stopala svojim oblikom omogućuju kretanje na dvije noge i ključna su osjetna struktura za posturalnu kontrolu. Građa stopala je složena, sastoji se od mnogih kostiju, zglobova, ligamenata i mišića. Stopalo je podijeljeno na tri dijela: stražnji dio, srednji dio i prednji dio. Važno je poznavati anatomske strukture stopala za procjenu i liječenje [6].

### 2.1. Anatomija i biomehanika stopala

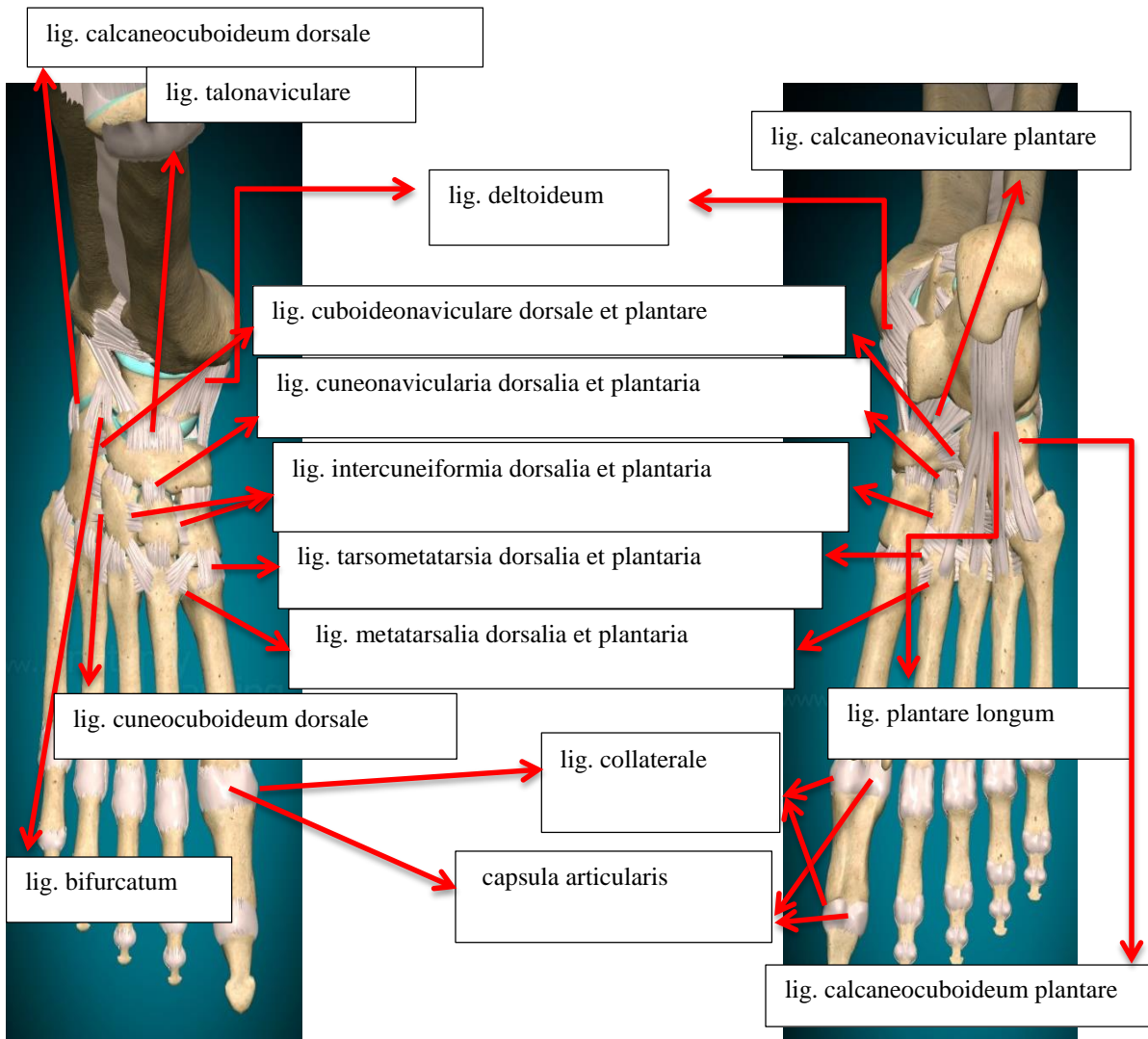
Stopalo se dijeli na tri dijela te se sastoji od dvadeset i osam kostiju. Na kraju stopala je područje falangi. U svakom nožnom prstu nalaze se tri falange, osim u palcu gdje se nalaze dvije. Na falange svakog prsta se nastavljaju metatarzalne kosti, što spada u srednji dio, tj. metatarzalni dio. Ispod prve metatarzalne kosti nalaze se dvije sezamske kosti. Treći dio stopala naziva se tarzalni dio te se on sastoji od tri klinaste kosti (lat. *os cuneiforme mediale, intermedium et laterale*), kockaste kosti (lat. *os cuboideum*), čunaste kosti (lat. *os naviculare*), gležanjske (lat. *talus*) i petne kosti (lat. *calcaneum*) (Slika 2.1.1). Između svih tih kostiju nalaze se zglobovi koji su dobro osigurani ligamentima (Slika 2.1.2). U većini tih zglobova odvijaju se minimalne kretnje. Kretnje kojima se pridodaje više značenja, a u kojima sudjeluju kosti stopala su:

- fleksija i ekstenzija stopala  $30^{\circ} - 0^{\circ} - 50^{\circ}$  (lat. *articulatio talocruralis*)
- inverzija i everzija stopala  $35^{\circ} - 0^{\circ} - 20^{\circ}$  (lat. *art. talocalcanei*)
- abdukcija i addukcija palca i petog prsta  $20^{\circ} - 0^{\circ} - 10^{\circ}$  (lat. *art. metatarsophalangealis*)
- fleksija i ekstenzija prstiju  $40^{\circ} - 0 - 60^{\circ}$  (lat. *art. metatarsophalangealis*)
- fleksija i ekstenzija interfalangealnih zglobova prstiju  $80^{\circ} - 0^{\circ}$  (lat. *art. interphalangealis*) [7].



Slika 2.1.1 Kostii stopala

Izvor: [www.AnatomyLearning.com](http://www.AnatomyLearning.com) pristupljeno 26.02.2024.



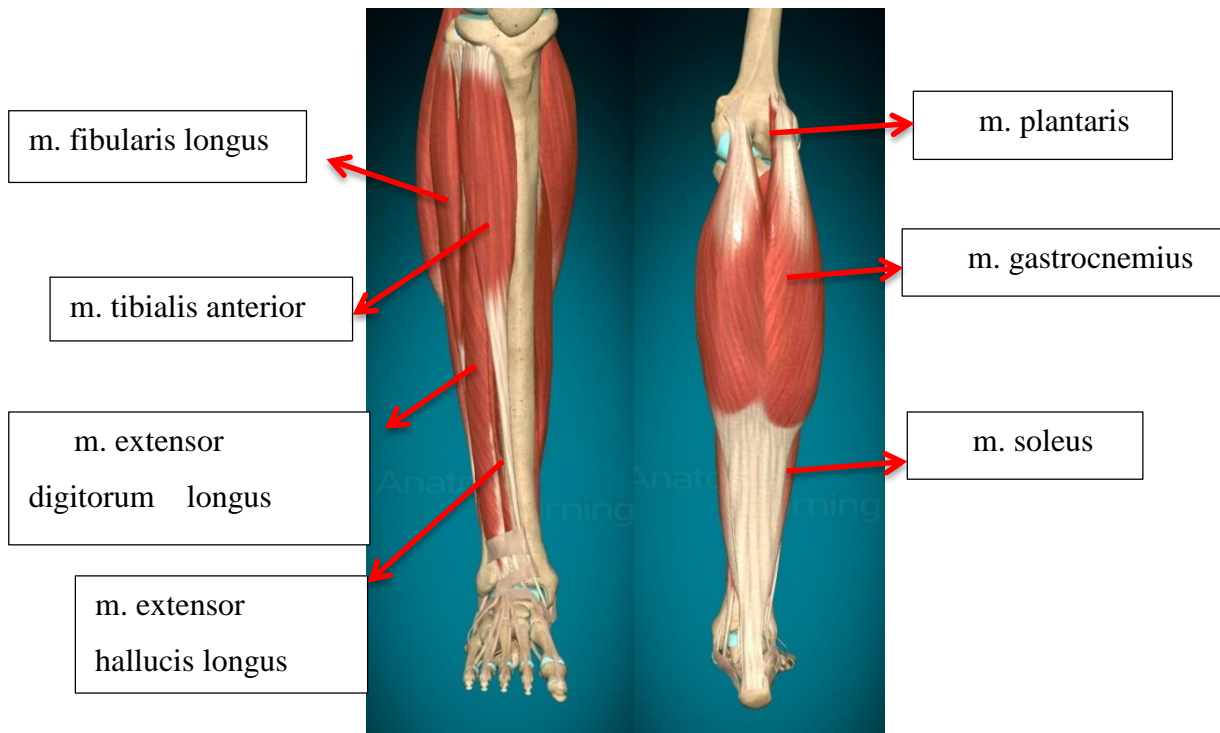
Slika 2.1.2 Ligamenti stopala superiorno inferiorni prikaz (lijevo) i inferiorno superiorni prikaz (desno)

Izvor: [www.AnatomyLearning.com](http://www.AnatomyLearning.com) pristupljeno 26.02.2024.

Ligamenti i kosti u stopalu tvore tri luka: medijalni longitudinalni, lateralni longitudinalni i tranzverzalni metatarzalni luk. Lukove podupiru duge tetive mišića zajedno s tetivama kratkih mišića. Lukovi stopala služe poput neke amortizacije za cijelo tijelo (apsorbiraju tjelesnu težinu pri udaru stopala o tlo) te mogu utjecati na normalnu biomehaniku donjih ekstremiteta. Zdravo stopalo ima tri glavne kontaktne točke s tlom: glava prve metatarzalne kosti, glava pete metatarzalne kosti i hrapavost kalkaneusa [7].

Za sve do sada opisane i navedene kretnje zaslužni su mišići potkoljenice i stopala. Pokret fleksije stopala izvodi plantarni mišić (lat. *musculus plantaris*), stražnji goljenični mišić (lat. *m. tibialis posterior*), kratki lisni mišić (lat. *m. fibularis brevis*), dugi lisni mišić (lat. *m. fibularis*

*longus*) i troglavi gnjatni mišić (lat. *m. triceps surae*) sastavljen od trbušastog (lat. *m. gastrocnemius*) i širokog lisnog mišića (lat. *m. soleus*) koji najviše sudjeluje u tom pokretu kada je koljeno flektirano. Nadalje pokret ekstenzije izvodi prednji goljenični mišić (lat. *m. tibialis anterior*) i treći lisni mišić (lat. *m. peroneus tertius*). Pokret everzije izvodi kratki lisni mišić (lat. *m. fibularis brevis*) i dugi lisni mišić (lat. *m. fibularis longus*), a pokret inverzije prednji goljenični mišić (lat. *m. tibialis anterior*) i stražnji goljenični mišić (lat. *m. tibialis posterior*) (Slika 2.1.3) [8].



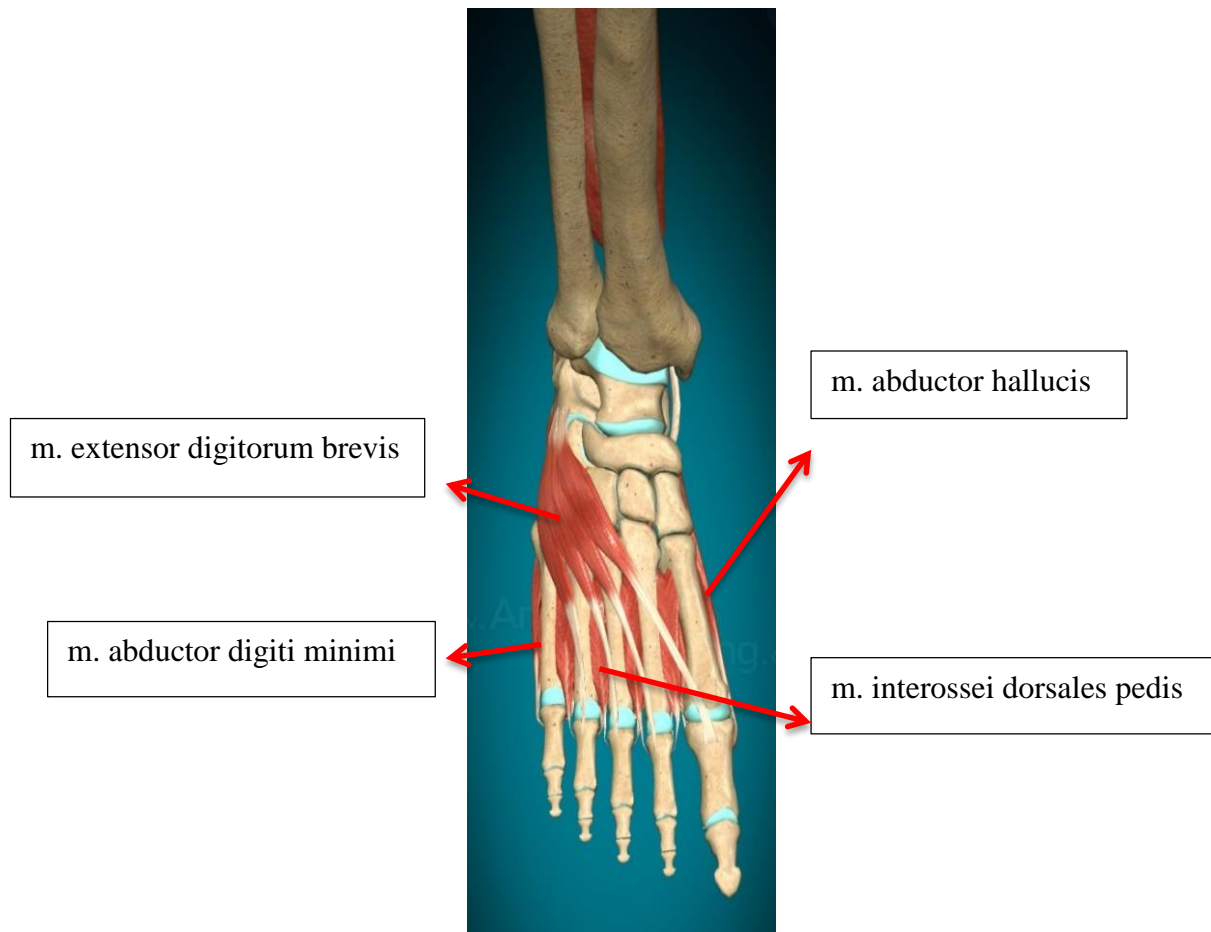
Slika 2.1.3 Mišići potkoljenice anteriorno posteriorni prikaz (lijevo) i posteriorno anteriorni prikaz (desno)

Izvor: [www.AnatomyLearning.com](http://www.AnatomyLearning.com) pristupljeno 26.02.2024.

Navedene mišiće inerviraju živci koji dolaze iz korjenova leđne moždine L4 - S2. Goljenični živac (lat. *nervus tibialis*) inervira plantarni mišić (lat. *m. plantaris*), stražnji goljenični mišić (lat. *m. tibialis posterior*), troglavi gnjatni mišić (lat. *m. triceps surae*), duboki lisni živac (lat. *n. peroneus profundus*) inervira prednji goljenični mišić (lat. *m. tibialis anterior*) i treći lisni mišić (lat. *m. peroneus tertius*), a površinski lisni živac (lat. *n. peroneus superficialis*) inervira dugi lisni mišić (lat. *m. fibularis longus*) i kratki lisni mišić (lat. *m. fibularis brevis*) [8].

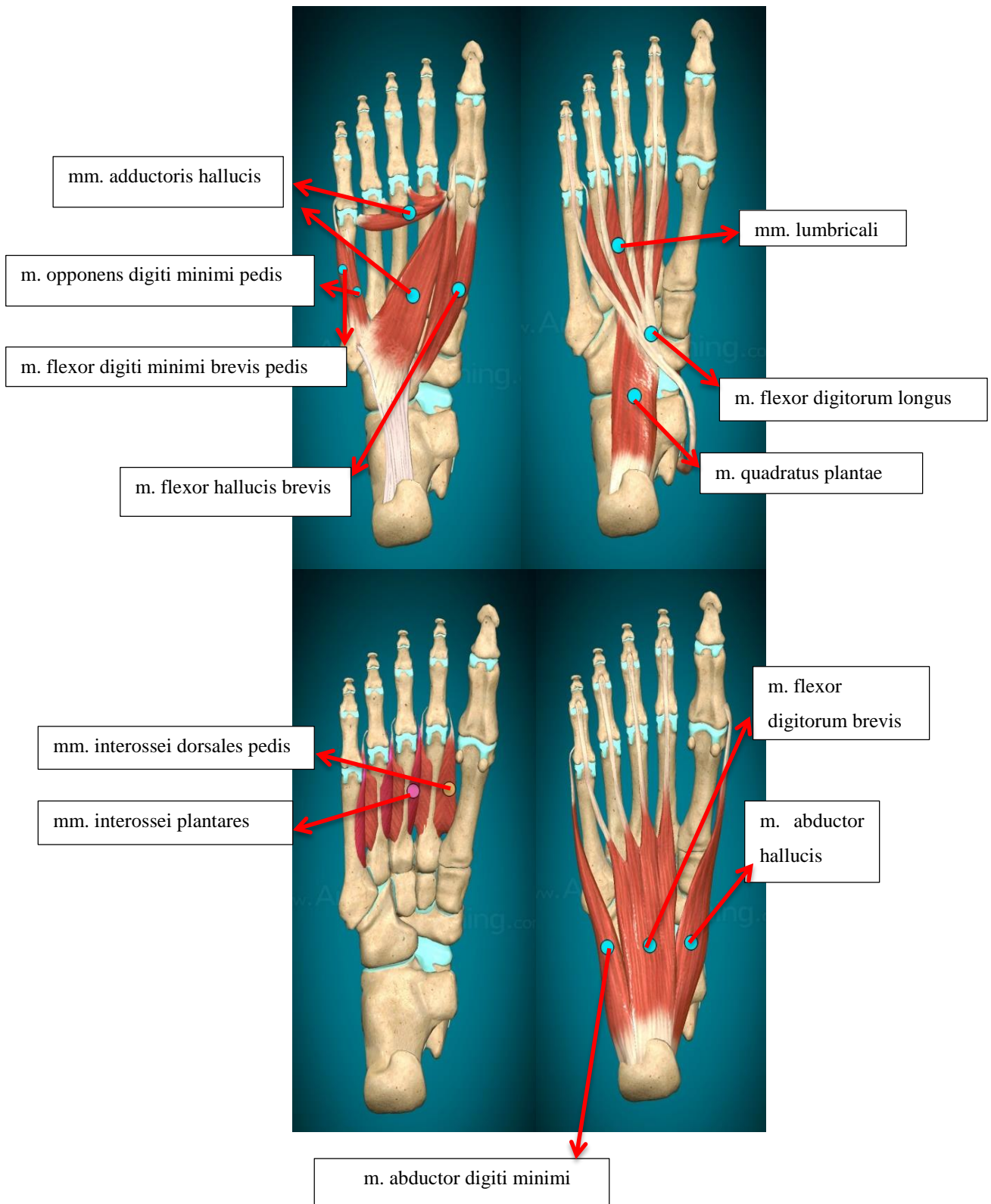


Pokrete fleksije, ekstenzije, abdukcije i addukcije prstiju stopala izvode istoimeni mišići koji se razlikuju po svojoj duljini. Tako dugi mišići polaze s potkoljenice, a kratki sa samih stopala. Mišići koji još pomažu pri fleksiji prstiju su četverokutni tabanski mišić (lat. *m. quadratus plantae*), lumbrikalni mišići (lat. *musculi lumbricales*), te tabanski i hrpteni međukoštani mišići (lat. *mm. interossei plantaris et dorsales*). Mišiće stopala, osim gore navedenog dubokog lisnog živca (lat. *n. peroneus profundus*), inerviraju medijalna i lateralna grana plantarisa (lat. *n. plantaris*) ovisno po položaju mišića na stopalu (Slika 2.1.4 i Slika 2.1.5) [8].



Slika 2.1.4 Mišići stopala superiorno inferiorni prikaz

Izvor: [www.AnatomyLearning.com](http://www.AnatomyLearning.com) pristupljeno 26.02.2024.

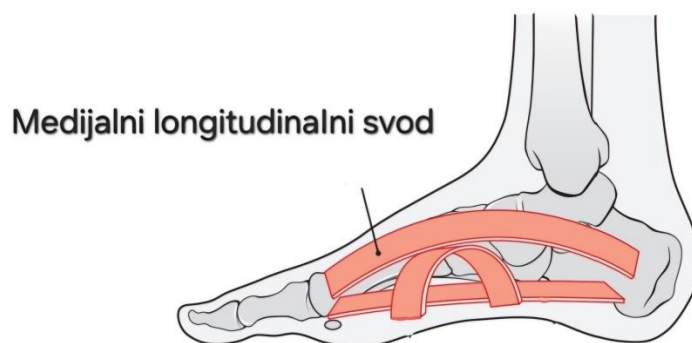


Slika 2.1.5 Mišići stopala inferiorno superiorni prikaz

Izvor: [www.AnatomyLearning.com](http://www.AnatomyLearning.com) pristupljeno 26.02.2024.

## 2.2. Patofiziologija spuštenog stopala

Spušteno stopalo (lat. *pes planus*) se definiira kao spljoštenost medijalnog longitudinalnog svoda stopala. Medijalni longitudinalni luk sastoji se od petne kosti, čunaste kosti, gležanjske kosti, prve klinaste kosti te prve, druge i treće metatarzalne kosti (Slika 2.2.1). Podržavaju ga meka tkiva kalkaneonavikularnog ligamenta, deltoidni ligament, stražnja tibijalna tetiva, plantarna aponeuroza te mišići dugi i kratki prigibači palca (lat. *m. flexor hallucis longus i brevis*) [3].



Slika 2.2.1 Shematski prikaz medijalnog longitudinalnog svoda stopala

Izvor: S. Hombach-Klonisch, T. Klonisch, J. Peeler: Sobotta Clinical Atlas of Human Anatomy, 1. izdanje, Njemačka, Elsevier, 2019., 194. – 213. pristupljeno: 26.02.2024.

Prevalencija u pedijatriji je od 1 % do 28 % ovisno o dobnim skupinama. U većine djece normalan longitudinalni luk razvija se u dobi od 3 – 5 godina, a samo kod 4 % njih spuštena stopala progradiraju nakon 10. godine, a vrijednosti visine svoda kod odraslih razvijaju se između sedam i deset godina. Spušteno stopalo u ranom djetinjstvu se smatra fiziološkim jer se obično rješava tijekom adolescencije i zato što je općenito fleksibilno, bezbolno i ne uzrokuje poremećaje u funkcioniranju [5]. Svodovi stopala često se razvijaju s godinama, međutim, postoji širok raspon normalnih varijacija. Oblik medijalnog longitudinalnog luka stopala povezan je s oblikom kostiju i fleksibilnošću ligamenata. Sva dojenčad ima spušteno stopalo pri rođenju, a medijalni longitudinalni luk ne može se vidjeti u stopalima zdrave dojenčadi do treće godine starosti. S godinama, razvojem kostiju i zglobova te jačanjem ligamenata formira se medijalni luk [5].

Spušteno stopalo se može podijeliti u dvije vrste:

- fleksibilno - medijalni longitudinalni svod stopala je prisutan prilikom elevacije pete (stojeći na prstima), ali nestaje s punom težinom na stopalu
- rigidno - medijalni longitudinalni luk stopala odsutan je prilikom podizanja pete te je obično povezano s temeljnom patologijom kao što je vertikalni talus, pomoćna navikularna kost ili tarzalna koalicija [9,10].

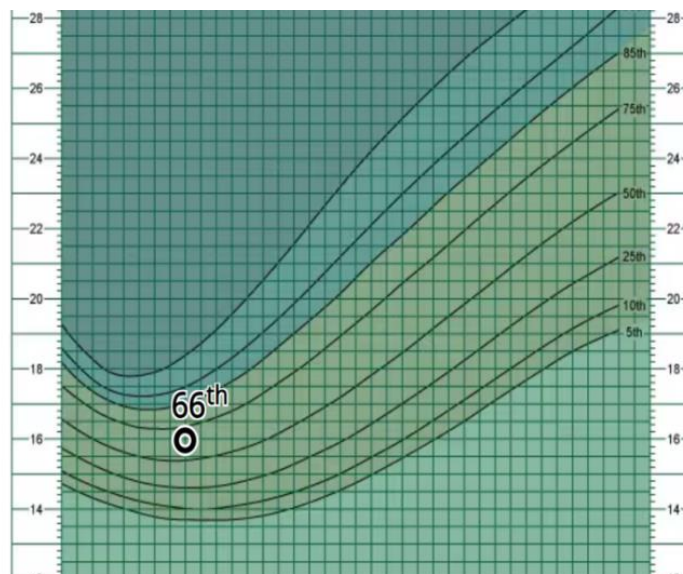
Uzroci mogu biti opuštenost ligamenata, neurološka i mišićna abnormalnost, genetska stanja i sindromi te poremećaji kolagena i razvoja neuromuskularne kontrole. Djeca s Downovim sindromom, Marfanovim sindromom, Ehlers-Danosovim sindromom, Cerebralnom paralizom, hipotonijom, mišićnom distrofijom mogu biti sklona kongenitalnoj labavosti ligamenata [3]. Razlog spuštenog stopala koje nastaje kasnije tijekom života najčešće je povezan s disfunkcijom stražnje tibijalne tetive, koja je najčešća kod žena starijih od 40 godina koje imaju komorbiditete, poput dijabetesa i pretilosti.

Djeca su za potrebe istraživanja uvrštena u kategorije kako je prikazano u Tablica 2.2.1. (Tablica 2.2.1). Dječaci u prvom razredu čiji je BMI veći od 17 prekomjerne su težine, a čiji je veći od 19 su pretili. U drugom razredu prekomjerne su težine ako im je BMI veći od 17,5, a pretili ako je veći od 19,5, dok u trećem razredu da bi bili prekomjerne težine BMI mora biti veći od 18,5, a pretili od 20,5. U četvrtom razredu BMI dječaka mora biti veći od 19 kako bi se smatrali da imaju prekomjernu težinu, a veći od 22 kako bi se smatrali pretilim (Slika 2.2.1). BMI kod djevojčica od prvog do četvrtog razreda je vrlo sličan kao i kod dječaka (Slika 2.2.2). Faktori rizika koji mogu doprinijeti spušenom stopalu su pretilost u djetinjstvu, valgus deformacija gležnja, napetost Ahilove tetive te ako dijete provodi manji dio vremena boso te to može rezultirati slabim unutrašnjim mišićima stopala i slabim razvojem svoda stopala [5].

	BMI prekomjerne težine	BMI pretilosti
1. razred	> 17	> 19
2. razred	> 17,5	> 19,5
3. razred	> 18,5	> 20,5
4. razred	> 19	> 22

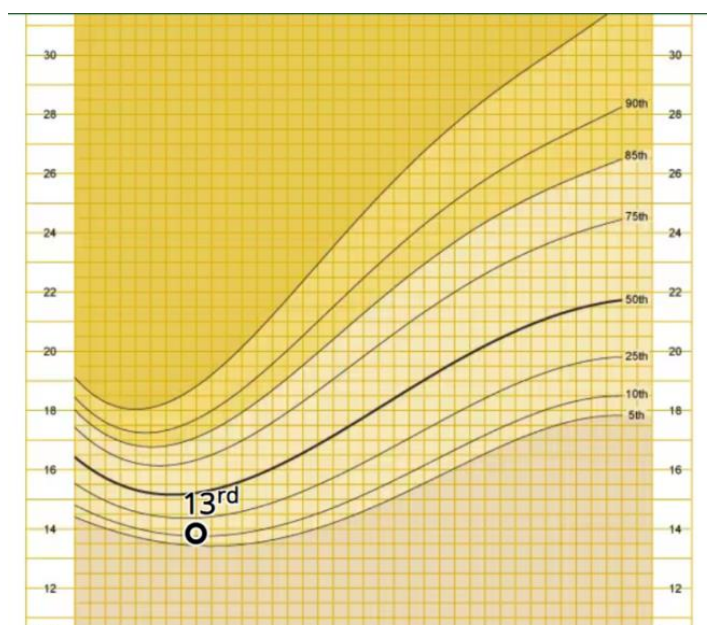
Tablica 2.2.1 Prikaz podjele BMI-a po kategorijama s obzirom na starost djece

Izvor: <https://www.cdc.gov/healthyweight/bmi/calculator.html> pristupljeno 09.03.2024.



Slika 2.2.2 BMI po godinama za dječaka

Izvor: <https://www.cdc.gov/healthyweight/bmi/calculator.html> pristupljeno 17.06 .2024.



Slika 2.2.3 BMI po godinama za djevojčice

Izvor: <https://www.cdc.gov/healthyweight/bmi/calculator.html> pristupljeno

17.06.2024.

### 2.3. Dijagnostika

Kako bi se dijagnosticiralo spušteno stopalo može se uzeti plantogram ili pedobarogram. Nakon uzimanja plantograma s njega se očita Chippaux-Smirak indeks (CSI) (Slika 2.3.1).



Slika 2.3.1 Prikaz otiska normalnog stopala (1), kolabiranog stopala (2) i spuštenog stopala (3)

Izvor: Autor rada V.B. 2024.

CSI je omjer između najužih (segment / b) i najširih (segment / a) područja s granicama prolazeći kroz glave metatarzalnih kostiju. Ako CSI iznosi više od 0,4 radi se o kolabiranom stopalu (lagano spušteno stopalo), dok je iznad 0,45 spušteno stopalo (Tablica 2.3.1) [10].

Normalno stopalo (Slika 2.3.1 (1))	Kolabirano stopalo (Slika 2.3.1 (2))	Spušteno stopalo (Slika 2.3.1 (3))
< 0,4	> 0,4	> 0,45

Tablica 2.3.1 Prikaz iznosa CSI-a za stupanj spuštenosti stopala

Izvor: B. Kaymaz, Pediatric Pes Planus, Family Practice & Palliative Care, 2022.; 7(4): 118.

– 123. pristupljeno 17.06.2024.

Osim toga simptomi koji mogu upućivati da se radi o spušenom stopalu su bolovi u stopalima, potkoljenicama i lumbosakralnom dijelu kralježnice, brzo umaranje pri hodanju i stajanju, pojačano znojenje stopala te cirkulacijski poremećaj koji mogu rezultirati osjećajem hladnoće i oteklinama oko gležnja [11].

## 2.4. Liječenje

Bitno je prevenirati nastanak spuštenog stopala od ranog djetinjstva, što se radi na način da se djetetu omogući čim više da boso hoda po neravnom terenu, također obuća i čarape ne smiju biti preuske za djetetovo stopalo. Ako je deformacija stopala većeg stupnja mogu se koristiti i ortopedski ulošci koji nisu idealni zato što služe kao pasivna potpora pa mogu izazvati suprotan učinak od željenog. Uz korištenje ortopedskih uložaka treba započeti s fizioterapijom čiji su ciljevi poboljšati gibljivost i elastičnost stopala te ojačati mišiće stopala [11].

Elastičnost se može poboljšati masažnim tehnikama i vježbama istezanja mišića stopala na način da dijete samostalno može s elastičnom trakom povlačiti stopalo prema sebi. Mišiće stopala dijete će ojačati tako da hoda po vanjskom i unutarnjem rubu stopala, na prstima te da prstima hvala male predmete sa poda i stavlja ih na jednog mjesta na drugo [11].

Hodanjem na prstima i petama dijete će osim jačanja mišića poboljšati i propriocepciju u stopalu i time također smanjiti deformaciju [3].

### **3. Istraživački dio rada**

Istraživanje se provodilo u svrhu pisanja završnog rada na preddiplomskom studiju fizioterapije, a prije provođenja istraživanja postavili su se ciljevi i hipoteze.

#### **3.1. Ciljevi istraživanja**

Jedan od ciljeva rada je istražiti i utvrditi koliko djece u starosti od 6 do 10 godina na području sjeverne Hrvatske ima spuštено stopalo.

Cilj je također utvrditi koji su uzroci i faktori rizika te deformacije i usporediti s ostalim istraživačkim radovima u svijetu i na taj način provjeriti ima li pojavnost te deformacije veze sa mjestom stanovanja djece te povećava li se ili smanjuje broj djece s tom deformacijom s godinama.

Cilj je također i istražiti povećava li se ili smanjuje pretilost kod djece te kako pretilost utječe na pojavnost spuštenog stopala kod djece.

##### **3.1.1. Hipoteze**

Prije samog istraživanja postavljeno je nekoliko hipoteza na tu temu.

##### **Hipoteza o pretilosti kod djece**

H0: Nema promjene broja pretilih djece s godinama.

H1: Način života kod djece rezultira povećanje pretilosti djece.

##### **Hipoteza o prevalenciji deformacija spuštenog stopala**

H0: Nema promjena broja deformacija spuštenih stopala s godinama.

H1: Način života kod djece rezultira povećanje spuštenih stopala.

##### **Hipoteza o utjecaju pretilosti na spuštено stopalo**

H0: Pretilost ne utječe na broj spuštenih stopala kod djece.

H1: Pretila djeca češće imaju deformaciju spuštenog stopala.

##### **Hipoteza o utjecaju obuće na spuštено stopalo**

H0: Vrsta obuće nema utjecaj na pojavnost spuštenog stopala kod djece.

H1: Djeca koja nose obuću s mnogo potpore u smislu uložaka imaju veću učestalost spuštenog stopala od djece koja su češće bosa.



### **Hipoteza o utjecaju sporta na spuštenu stopalo**

H0: Sport ne utječe na učestalost spuštenog stopala kod djece.

H1: Aktivnija djeca imaju manje mogućnosti da zadobiju deformaciju spuštenog stopala.

### **Hipoteza o genetici**

H0: Genetika ne utječe na pojavnost spuštenih stopala.

H1: Djeca u obitelji u kojoj je prisutna u anamnezi dijagnoza spuštenu stopalo imaju veće izgleda za spuštenu stopalo.

### **Hipoteza o drugim deformacijama povezanim sa spuštenim stopalom**

H0: Druge deformacije na nogama nemaju utjecaj na pojavnost spuštenog stopala.

H1: Djeca koja imaju valgus koljena ili gležnja, često imaju i spuštenu stopalo.

## **3.2. Metode istraživanja i sudionici**

U istraživanju je sudjelovalo 64 učenika u starosti od 6. do 10. godine od kojih su 34 djevojčice i 30 dječaka. Sva djeca polaznici su Osnovne škole Ivana Gorana Kovačića sveti Juraj na Bregu od 1. – og do 4. – og razreda.

Iz prvog razreda sudjelovalo je desetero djece, iz drugog 16, iz trećeg 21, a iz četvrtog 17 djece u istraživanju. Istraživanje se provodilo na način da su roditelji dobili na uvid suglasnost i anketni upitnik te nakon popunjavanja istih u osmogodišnjoj školi se uzimao otisak stopala djece.

Otisak stopala djece se uzimao na način da su djeca umočila stopalo u spužvu natopljenu bojom i prislonila stopalo na papir. Osim uzimanja otiska stopala bio je napravljen i pregled položaja peta i koljena te je izmjerena visina i težina djece. Sa slika otisaka stopala očitao se Chippaux-Smirakov indeks te su se svi podaci dobiveni anketom i pregledom uveli u tablicu u Excelu radi lakšeg očitavanja podataka. Analiza dobivenih otisaka radila se na način da se je na svakom otisku stopala povukla linija na najširem (a) i najužem (b) dijelu otiska te se je izračunao CSI po formuli  $CSI=b/a$ . Istraživanje se je provodilo kroz prosinac 2023. godine. u osnovnoj školi u općini sv. Juraj na Bregu u Međimurskoj županiji u Hrvatskoj. Na početku prosinca u četiri razredima osnovne škole učiteljima i roditeljima je usmeno od strane istraživača objašnjena svrha, cilj i način provođenja istraživanja. Nakon koje su roditelji imali mogućnost postavljanja pitanja, prije samog potpisivanja informativnog pristanka i popunjavanja anketnog upitnika. U suglasnosti bilo je objašnjeno kako će se istraživanje provoditi koja je svrha istraživanja. Anketni

upitnik je bio sastavljen od 11 pitanja iz koji se saznaje o početku hodanja djeteta te stavljanja djeteta u položaj hoda, o nošenoj obući, o bavljenju sportom te općenita pitanja o aktivnostima djeteta koja se nalaze u Prilogu. Prije provođenja istraživanja zatražilo se odobrenje za istraživanje od ravnatelja osnovne škole te se nakon potpisanog odobrenja započelo provoditi istraživanje u osnovnoj školi.

U istraživanju o učestalosti i uzrocima spuštenog stopala testirano je ukupno 64 učenika od kojih su 34 djevojčice i 30 dječaka. U dobi od 6 do 7 godina testirano je 7 djevojčica i 3 dječaka, u dobi od 7 do 8 godina 9 djevojčica i 7 dječaka, u dobi od 8 do 9 godina 11 djevojčica i 10 dječaka, a u dobi od 9 do 10 godina 7 djevojčica i 10 dječaka. Što znači da je iz prvog razreda testirano 10 učenika, iz drugog 16, iz trećeg 21, a iz četvrtog 17 učenika kako je prikazano u Tablica 3.2.1.

<b>Razred</b>	<b>Djevojčice</b>	<b>Dječaci</b>	<b>Dob</b>	<b>Ukupno</b>
<b>1. razred</b>	7	3	6 - 7 godina	10
<b>2. razred</b>	9	7	7 – 8 godina	16
<b>3. razred</b>	11	10	8 – 9 godina	21
<b>4. razred</b>	7	10	9 – 10 godina	17
<b>Ukupno</b>	34	30	/	64

Tablica 3.2.1 Broj testiranih učenika raspodijeljenih po dobi i spolu

Izvor: Autor rada V.B. 2024.

## 4. Rezultati

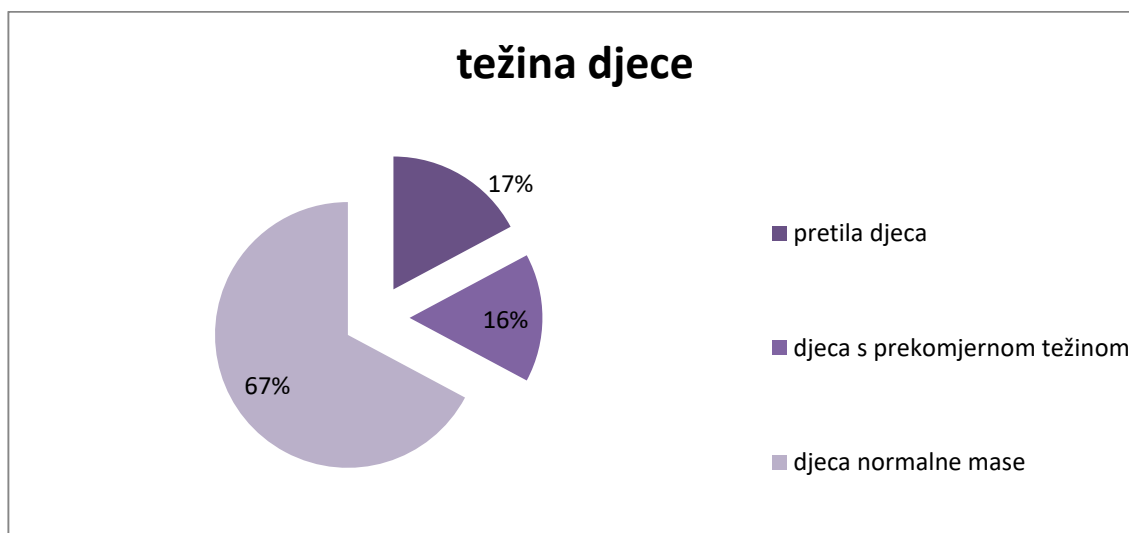
U prvom razredu ukupno ima troje učenika s prekomjernom težinom i jedan pretili učenik. U drugom razredu također ih je troje s prekomjernom težinom, a dvoje su pretili. U trećem razredu dvoje učenika je s prekomjernom težinom isto kao i u četvrtom razredu, dok je u trećem razredu šestero pretilih učenika, a u četvrtom dvoje (Tablica 4.1).

	Prekomjerna težina	Pretilost
1. razred	3	1
2. razred	3	2
3. razred	2	6
4. razred	2	2
Ukupno	10	11

Tablica 4.1 Broj učenika s prekomjernom težinom i pretilih učenika po razredima

Izvor: Autor rada V.B. 2024.

Iz dobivenih podataka o težini i visini djece izračunati je indeks tjelesne mase te se za svaki razred posebno izračunao broj djece s prekomjernom težinom i broj pretile djece. Ukupno u istraživanoj skupini ima 16 % djece s prekomjernom težinom i 17 % pretile djece što ukupno iznosi 33 % djece s većom težinom od preporučene (Graf 4.1).



Graf 4.1 Prikaz pretilosti kod djece

Izvor: Autor rada V.B. 2024.

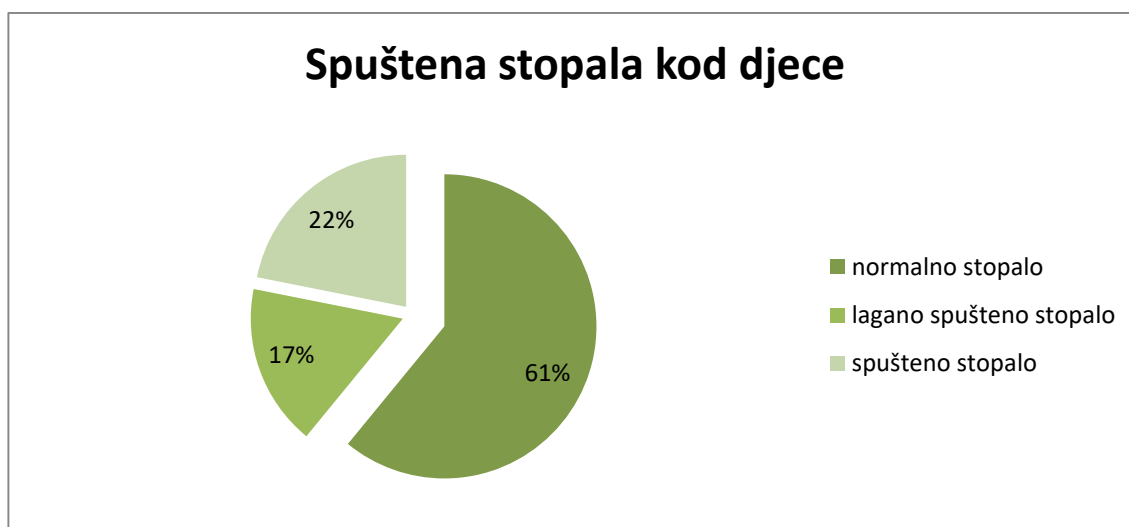
Iz prvog razreda ukupno 4 učenika ima lagano spuštено stopalo, dok spuštено stopalo ima 1 učenik. U drugom razredu 1 učenik ima lagano spuštено, a troje spuštено stopalo. U trećem razredu 4 učenika imaju lagano spuštено stopalo te također četvero ima spuštено stopalo. Iz četvrtog razreda 1 učenik ima lagano spuštено stopalo, a njih četvero ima spuštено stopalo (Tablica 4.2).

	Lagano spuštено	Spuštено stopalo
1. razred	4	1
2. razred	1	3
3. razred	4	4
4. razred	1	4
<b>Ukupno</b>	<b>10</b>	<b>12</b>

Tablica 4.2 Broj učenika sa lagano spuštениm i spuštениm stopalom raspodijeljenih po razredima

Izvor: Autor rada V.B. 2024.

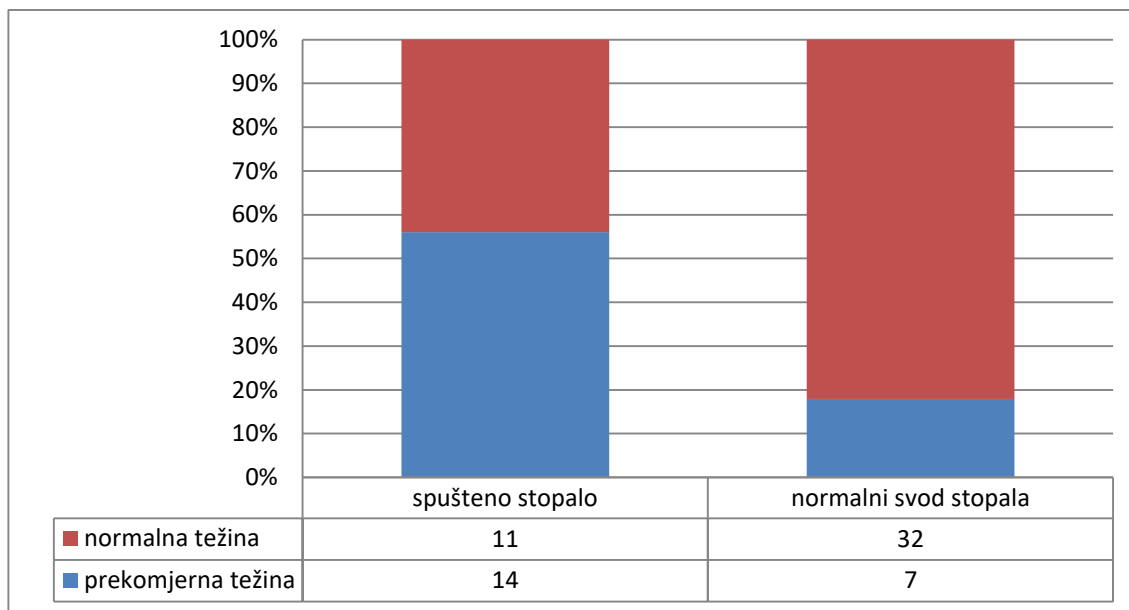
Nakon analize dobivenih otisaka stopala od djece, istraženo je da ukupno 22 % djece ima spuštено stopalo, dok još 17 % djece ima lagano spuštено stopalo. Za kategoriju „normalno stopalo“ su uvršteni CSI od 0,01 do 0,39, za „lagano spuštено stopalo“ od 0,4 do 0,45, a za „spuštено stopalo“ od 0,45 pa nadalje (Graf 4.2).



Graf 4.2 Prikaz spuštеноg stopala kod djece

Izvor: Autor rada V.B. 2024.

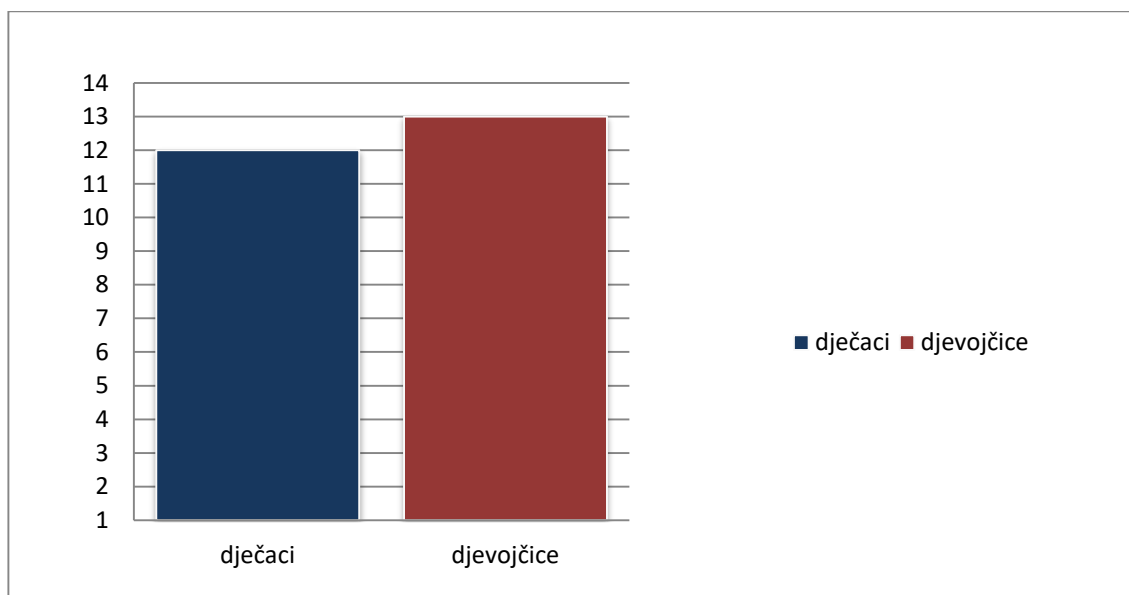
Od 25 učenika sa spuštenim stopalom njih 14 ima prekomjernu težinu (56 %), dok kod onih čiji je svod stopala normalan prekomjerna težina se javlja u 18 % slučajeva (Graf 4.3).



Graf 4.3 Prikaz utjecaja težine na spušteno stopalo

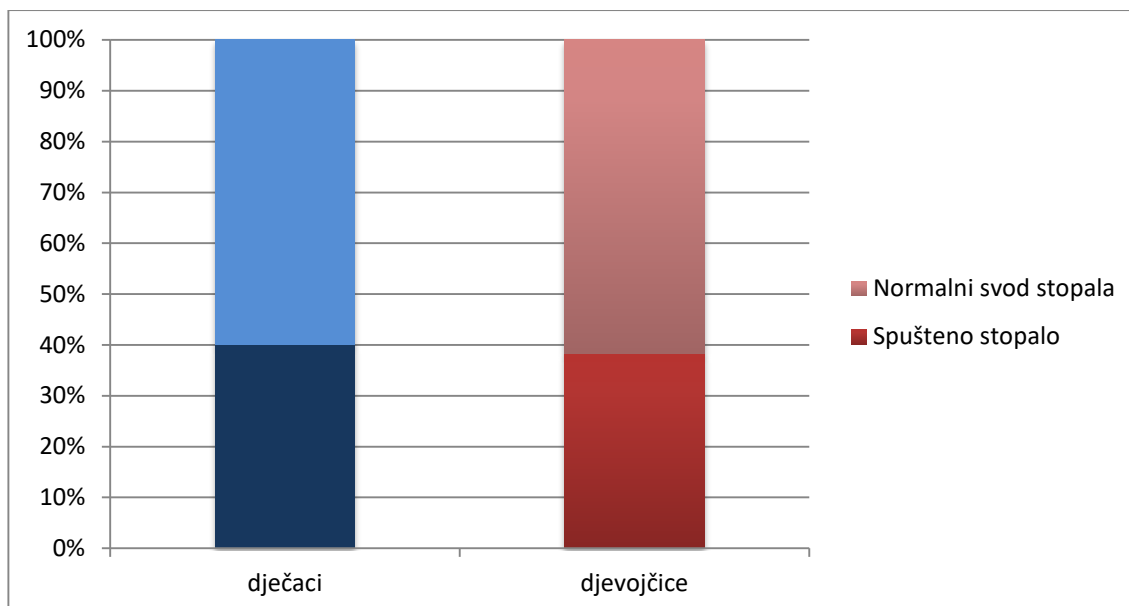
Izvor: Autor rada V.B. 2024.

Na Grafu 4.4 prikazan je ukupni broj djece sa spuštenim stopalom. Od ukupnog broja djece koja imaju spušteno stopalo, njih 25, a od toga spušteno stopalo ima 12 dječaka i 13 djevojčica (Graf 4.4). U postocima taj iznos je 40 % spuštenih stopala kod dječaka na ukupni broj dječaka te 38 % spuštenih stopala kod djevojčica na ukupni broj djevojčica (Graf 4.5).



Graf 4.4 Prikaz spušenog stopala prema spolu djece

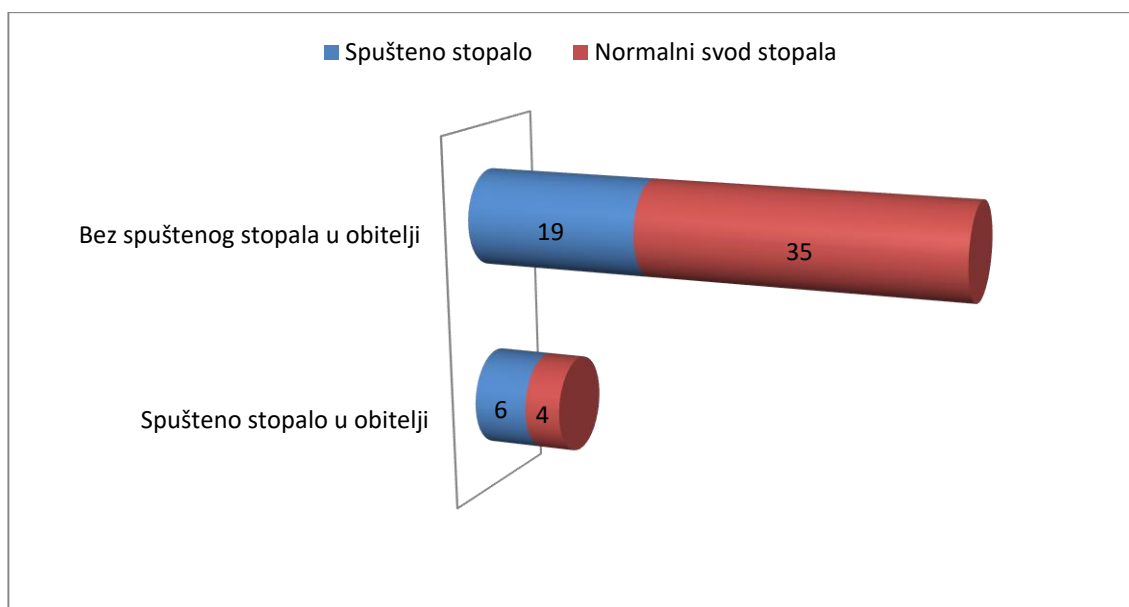
Izvor: Autor rada V.B. 2024.



Graf 4.5 Prikaz utjecaja spola djece na spuštenu stopalo

Izvor: Autor rada V.B. 2024.

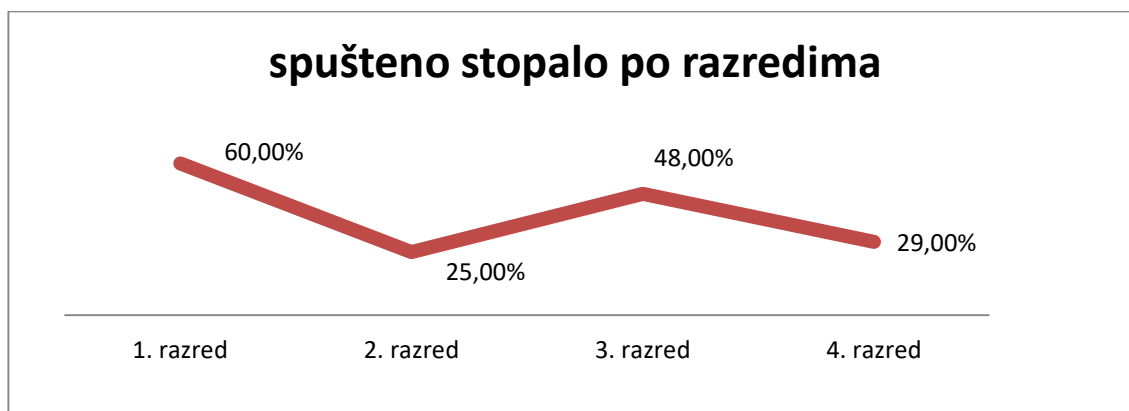
Ukupno 60 % djece, koja imaju člana obitelji koji ima u anamnezi dijagnozu spuštenu stopalo također imaju spuštenu stopalo. Dok kod djece koja nemaju člana obitelji koji ima u anamnezi dijagnozu spuštenu stopalo manje su podložni razvijanju spuštenog stopala te tako od njih 54 (35 %) ima deformaciju (Graf 4.6).



Graf 4.6 Prikaz utjecaja genetike na spuštenu stopalo

Izvor: Autor rada V.B. 2024.

U prvom razredu osnovne škole ukupno 60 % djece, učenika ima spušteno stopalo, u drugom se taj postotak smanjuje čak za 35 %, dok se u trećem povećava za 23 %. U četvrtom razredu se broj učenika sa spuštenim stopalom smanjuje u odnosu na treći razred za 19 % (Graf 4.7).



Graf 4.7 Postoci djece sa spušenim stopalom po razredima osmogodišnje škole

Izvor: Vlastiti izvor 2024.

Od svih testiranih učenika ukupno 12 njih se aktivno bavi nogometom, 6 ih se bavi rukometom, 7 atletikom, dok ih se 5 bavi plesom, a plivanjem 4. Gimnastikom, tenisom i judom se bave troje učenika, i to po 1 učenik po navedenom sportu (Tablica 4.3).

<b>nogomet</b>	<b>12</b>
<b>rukomet</b>	<b>6</b>
<b>gimnastika</b>	<b>1</b>
<b>ples</b>	<b>5</b>
<b>atletika</b>	<b>7</b>
<b>tenis</b>	<b>1</b>
<b>plivanje</b>	<b>4</b>
<b>judo</b>	<b>1</b>

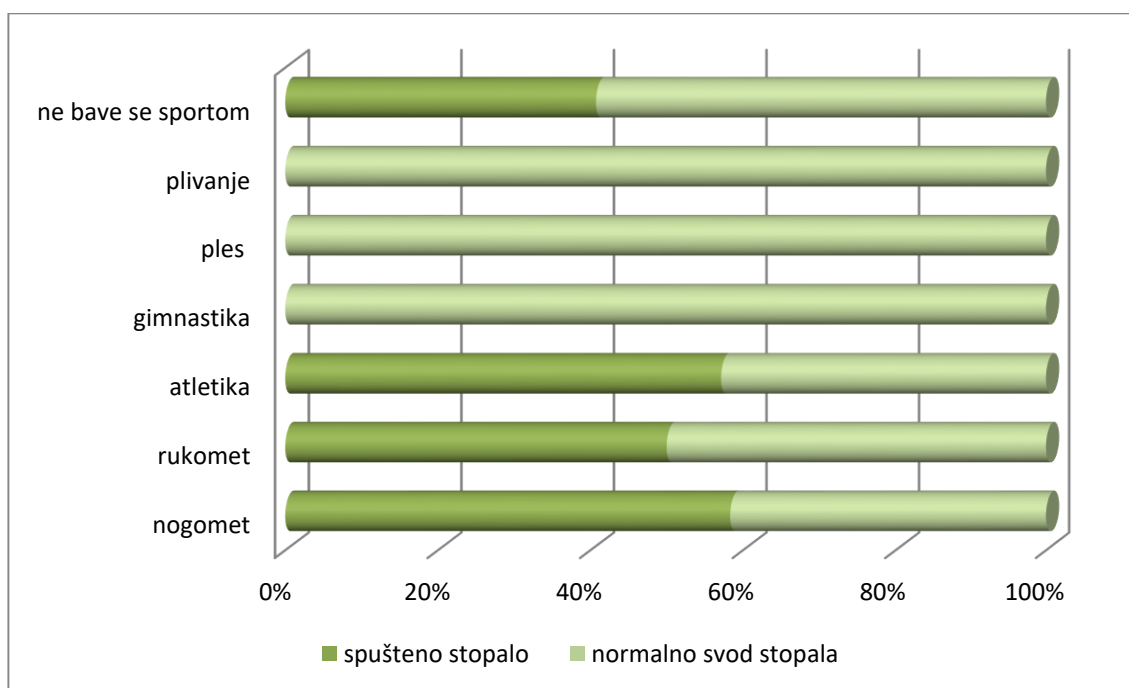
Tablica 4.3 Broj učenika raspoređeni po sportu kojim se bave

Izvor: Autor rada V.B. 2024.

U provedenom istraživanju ukupno 36 učenika se bavi nekim sportom, a najzastupljeniji je nogomet sa čak 12 učenika. Od 12 učenika koji treniraju nogomet 7 njih ima spuštено stopalo, što je u postocima 58 %.

Atletiku trenira 7 učenika te njih 4 ima spuštено stopalo (57 %). Nadalje rukomet trenira 6 učenika, a troje imaju spuštено stopalo što bi značilo da spuštено stopalo ima 50 % rukometaša. Od petero djece koji se bave plesom, nijedno nema spuštено stopalo kao i kod plivača također nijedno dijete nema spuštено stopalo (Graf 4.8).

U istraživanoj grupi jedno dijete bavi se gimnastikom, jedno judom te jedno tenisom, ali ni jedno od njih nema spuštено stopalo. Sportom se ne bavi 27 djece, a od njih 11 ima spuštено stopalo (41 %) (Graf 4.8).

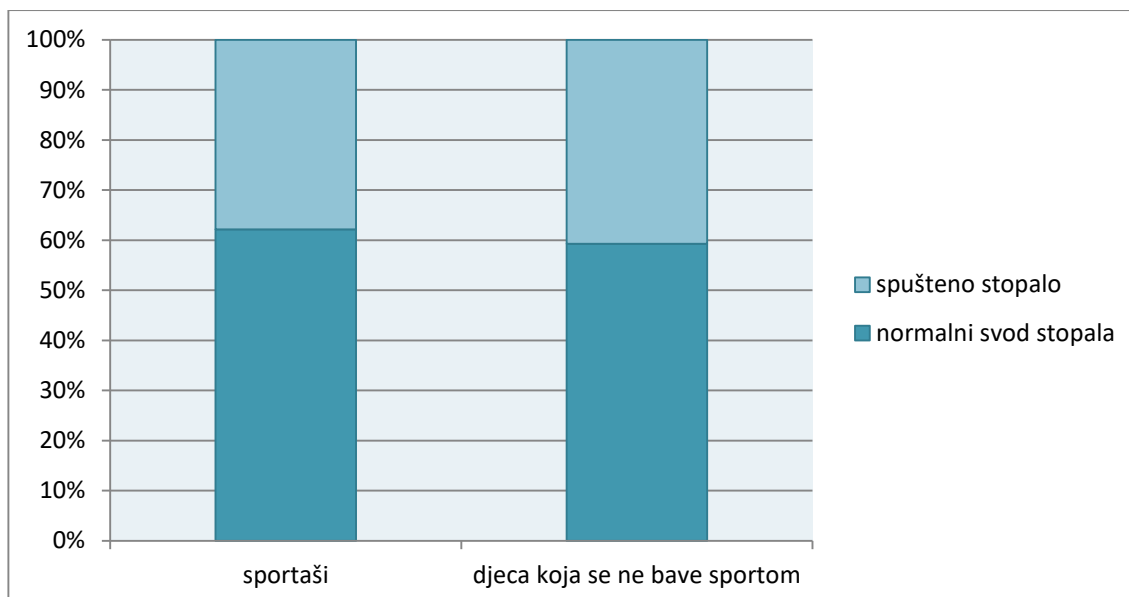


Graf 4.8 Prikaz utjecaja bavljenja sportom na spuštено stopalo

Izvor: Autor rada V.B. 2024.

Od 64 testiranih učenika, ukupno ih 37 trenira neki sport, od kojih 14 ima spuštено stopalo što iznosi 38 %, dok od ukupno 27 učenika koji ne treniraju ni jedan sport 11 ih ima spuštено stopalo (41 %) (Graf 4.9).

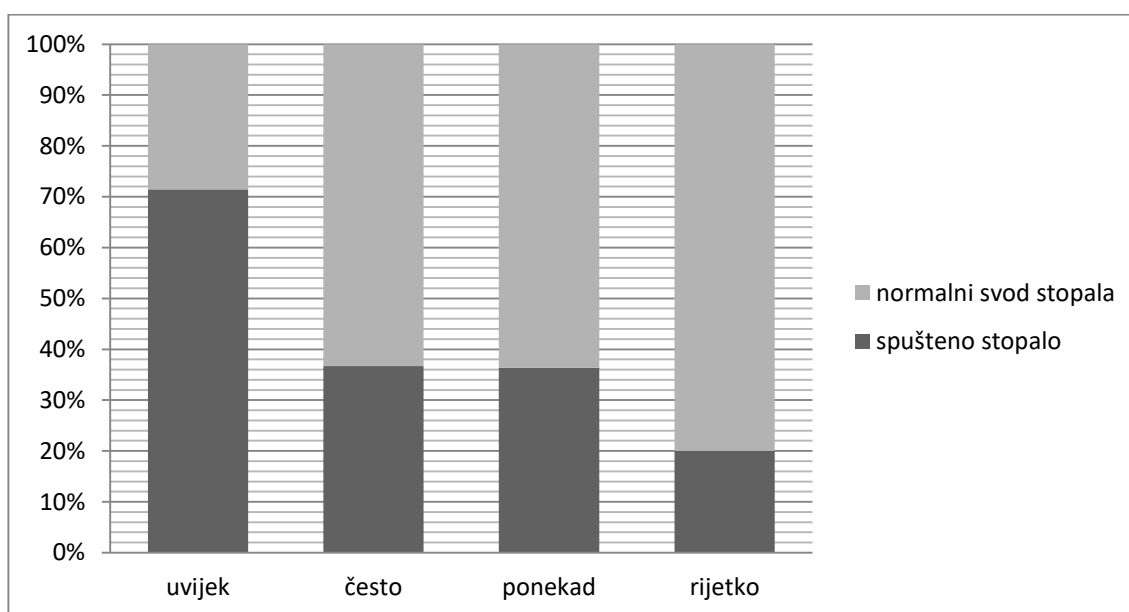




Graf 4.9 Prikaz spuštenih stopala učenika s obzirom na to bave li se sportom ili ne

Izvor: Autor rada V.B. 2024.

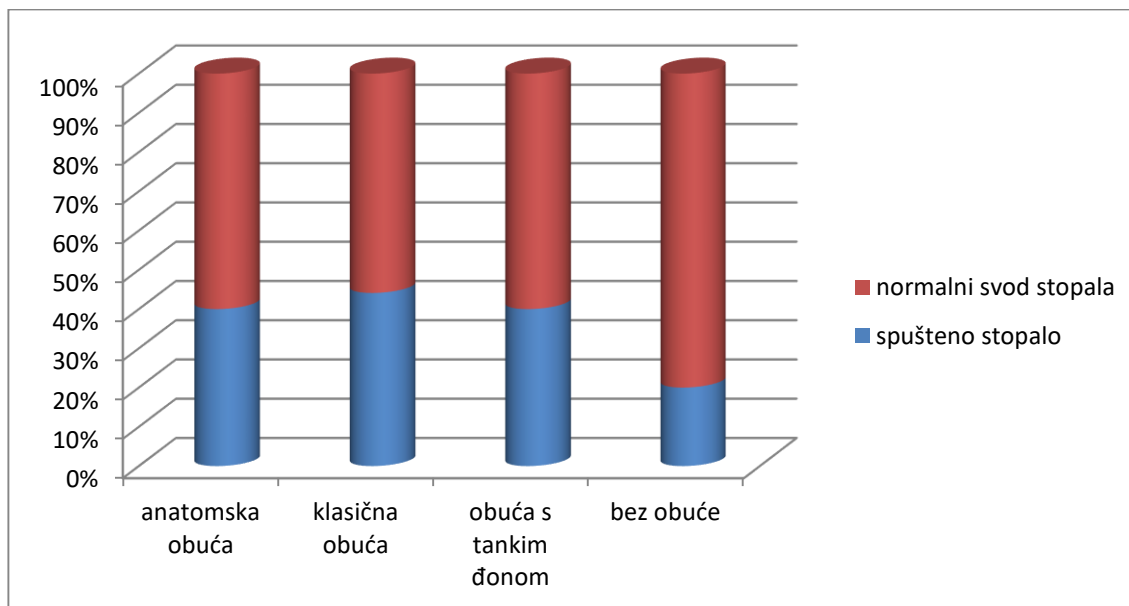
U anketnom upitniku na pitanje koliko često su djeca / učenici bez obuće vani tijekom slobodnog vremena dobili smo sljedeće podatke. Od ukupnog broja ispitanika 7 učenika uvijek je bez obuće, njih 30 često, 22 ponekad, a 5 rijetko. Od djece koji su uvijek bez obuće petero ih ima spušteno stopalo (71 %), a od onih koji su često bosi, njih 11 (37 %). Nadalje od djece koja su ponekad bosa vani njih 8 ih ima spušteno stopalo (36 %), a jedno dijete koje je rijetko bez obuće vani (20 %) (Graf 4.10).



Graf 4.10 Prikaz utjecaja hodanja bez obuće na spušteno stopalo

Izvor: Autor rada V.B. 2024.

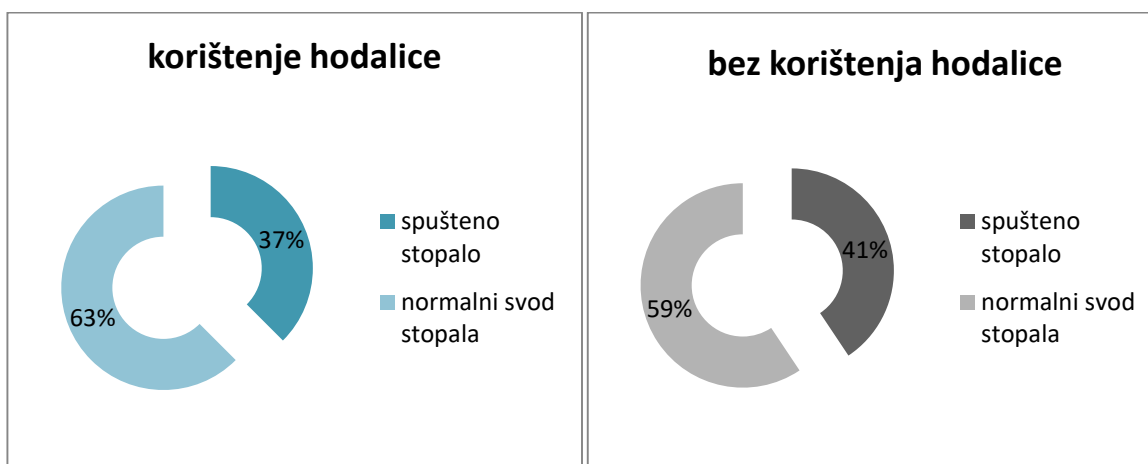
U anketnom upitniku postavljeno je pitanje o vrsti obuće koje dijete najčešće nosi po kući, te se iz rezultata ankete mogu očitati podaci da 40 % djece koja su nosila anatomsku obuću imaju spuštено stopalo, njih 44 % koja su nosila klasičnu obuću, 40 % djece koja su nosila obuću sa tankim đonom, a 20 % djece koja su bosa imaju spuštено stopalo (Graf 4.11).



Graf 4.11 Prikaz utjecaja nošene obuće na spuštено stopalo

Izvor: Autor rada V.B. 2024.

Roditeljima je u anketnom upitniku također bilo postavljeno pitanje da li su koristili kod svoje djece hodalicu prije negoli je dijete prohodalo. Rezultati anketnog upitnika pokazali su da je točno polovica roditelja stavljala svoje dijete u hodalicu. Od 32-je djece koja su bila stavljana u hodalicu, 12 ih ima spuštено stopalo (37 %), a od 32 koja nisu bili stavljana u hodalicu 13 ih ima spuštено stopalo (41 %) (Graf 4.12).



Graf 4.12 Prikaz utjecaja korištenja hodalice na spuštено stopalo

Izvor: Autor rada V.B. 2024.

U prvom razredu osnovne škole 6 učenika ima x deformaciju koljena, a od tih 6 učenika njih 3 ima uz tu deformaciju i deformaciju spušenog stopala. U drugom razredu osnovne škole 7 učenika ima x deformaciju koljena, a od tih 7 učenika njih 3 ima uz tu deformaciju i deformaciju spušenog stopala. U trećem razredu osnovne škole 7 učenika ima x deformaciju koljena, a od tih 7 učenika njih 6 ima uz tu deformaciju i deformaciju spušenog stopala. U četvrtom razredu osnovne škole 6 učenika ima x deformaciju koljena, a od tih 6 učenika njih 4 ima uz tu deformaciju i deformaciju spušenog stopala (Tablica 4.4).

	Deformacija x koljena	Deformacija x koljena zajedno sa spušenim stopalom
1. razred	6	3
2. razred	7	3
3. razred	7	6
4. razred	6	4

Tablica 4.4 Broj učenika sa x deformacijom koljena raspoređenih po razredima

Izvor: Autor rada V.B. 2024.

U prvom razredu osnovne škole 4 učenika ima valgus deformaciju gležnja, a od tih 4 učenika njih 2 ima uz tu deformaciju i deformaciju spušenog stopala. U drugom razredu osnovne škole 5 učenika ima valgus deformaciju gležnja, a od tih 5 učenika njih 3 ima uz tu deformaciju i deformaciju spušenog stopala. U trećem razredu osnovne škole 6 učenika ima valgus deformaciju gležnja, a od tih 6 učenika njih 3 ima uz tu deformaciju i deformaciju spušenog stopala. U četvrtom razredu osnovne škole 6 učenika ima valgus deformaciju gležnja, a od tih 6 učenika njih 2 ima uz tu deformaciju i deformaciju spušenog stopala (Tablica 4.5).

Deformacija valgus gležnja

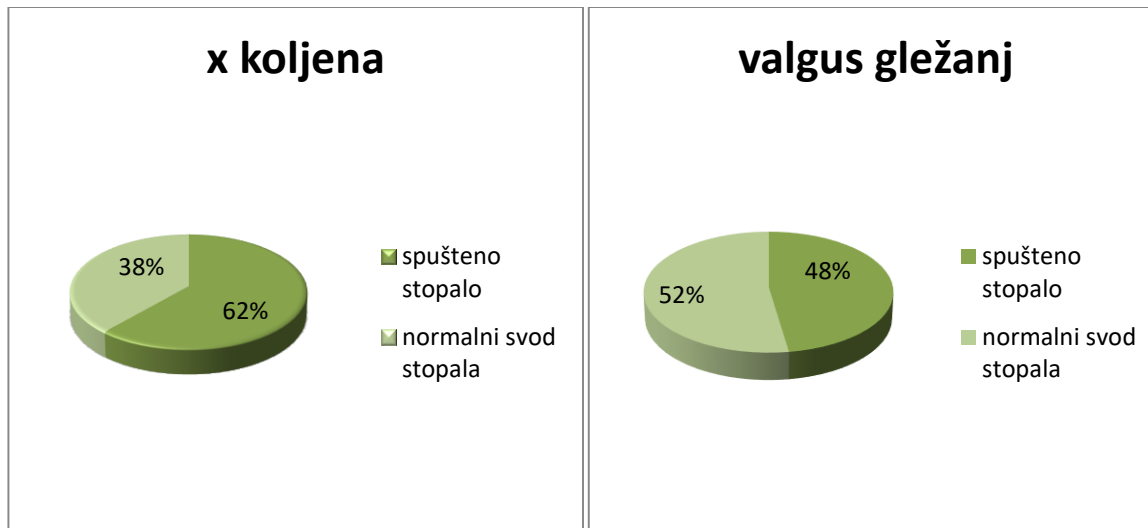
Deformacija valgus gležnja zajedno sa  
spuštenim stopalom

1. razred	4	2
2. razred	5	3
3. razred	6	3
4. razred	6	2

Tablica 4.5 Broj učenika s valgus deformacijom gležnja raspoređenih po razredima

Izvor: Autor rada V.B. 2024.

Iz fizioterapeutskog pregleda koljena djece utvrđeno je da ukupno 26 učenika ima valgus koljena, od kojih 16 ima također i spuštено stopalo (62 %). Kod pregleda položaja peta primijećen je valgus gležnja kod 22 učenika. Desetero djece s valgus gležnjevima također ima i spuštено stopalo (48 %) (Graf 4.13).



Graf 4.13 Prikaz utjecaja deformacija koljena i peta na spuštено stopalo

Izvor: Autor rada V.B. 2024.

## 5. Rasprava

Rezultati provedenog istraživanja prikazuju stanje povišenje tjelesne težine kod djece od ukupno 33 %, dok su u istraživanju, koje su proveli 2007./2008. godine autori Zvornik Legen i suradnici na 3895 učenika prvih, petih i osmih razreda, dobili podatke da na području Međimurske županije ima 20 % djece s povišenom tjelesnom težinom. Ti podaci nam ukazuju na povećanje pretilosti kod djece za otprilike 13 % u 16 godina [4].

Istraživanje koje je provedeno u Indoneziji 2023. godine od strane autora Oktaviani i suradnika dobili su rezultate da je stopa povišene tjelesne težine od 17 % u dobi do 6 do 12 godina što je gotovo duplo manje nego u rezultatima našeg istraživanja. To istraživanje provodilo se na 6090 djece na način da se je ispitivao indeks tjelesne mase djeteta i potencijalne osobne, obiteljske i okolišne čimbenike [13].

Evans 2011. je također otkrila povećanje pretilosti unazad 16 godina za 5 %. Istraživanje je provodila na 140 učenika u dobi od 7 do 10 godina u mjestu Port Pirie u Australiji [14]. Prevalencija spuštenog stopala u istraživanju provedenom u Iranu autora Pourghasem i suradnika 2016. godine je 16,1 %, što je za 21 % manje nego postotak dobiven u našem istraživanju. Također, tim istraživanjem je otkriveno kako BMI ima utjecaj na spušteno stopalo što se podudara s našim istraživanjem gdje je otkriveno da dva puta više djece s prekomjernom težinom ima spušteno stopalo u odnosu na djecu s normalnom tjelesnom težinom. Istraživanje je bilo provedeno na 1158 učenika u dobi od 6 do 18 godina te se je upotrebljavala Dennisova metoda za postavljanje dijagnoze spuštenog stopala [15]. S druge strane, istraživanje provedeno u Australiji autorice Evans 2011. godine (ranije spomenute) donosi rezultate da BMI nema nikakvu korelaciju sa spuštenim stopalom [14].

U istraživanju provedenom u Slavoniji autorice Bogut i suradnika 2005. i 2011. godine saznalo se kako je u 2005. godini ukupno 23 % učenika imalo neki stupanj spuštenog stopala, a u 2011. njih 24 %. Istraživanje se je provodilo na 426 učenika od 1. do 4. razreda, a u dijagnostici spuštenog stopala se je koristila Mayerova metoda. U našem istraživanju, utvrđeno je da ukupno 39 % učenika, iste dobi kao u istraživanju u Slavoniji, imaju neki stupanj spuštenog stopala. Ti rezultati ukazuju na povećanje prevalencije za čak 15 % u 12 godina [16].

U meta-analizi objavljenoj 2022. godine autora Xu i suradnika otkriveno je da gotovo uvijek dječaci prednjače sa spuštenim stopalima u odnosu na djevojčice, što je također otkriveno i u ovom istraživanju. Meta analiza obuhvaća ukupno 20 članaka objavljenih od 2001. do 2021. s ukupno 3602 ispitanika. Osim utjecaja spola u toj meta-analizi saznaje se da je jedan od faktora

rizika nošenje sportske obuće što možemo povezati s velikim postocima spuštenih stopala kod nogometaša, rukometaša te atletičara analiziranih u ovom istraživanju [17].

## 6. Zaključak

Spušteno stopalo sve je češće i postoci se povećaju kod djece s godinama. U našem istraživanju utvrdili smo da se u 16 godina na području Međimurske županije učestalost pretilosti povećala čak za 1,65 puta što je i bilo pretpostavljeno i u Hipotezi o pretilosti kod djece. Također je utvrđeno da se prevalencija deformacije spuštenog stopala povećavala u 12 godina za 1,63 puta u Republici Hrvatskoj kao što je pretpostavljeno u Hipotezi o prevalenciji deformacija spuštenog stopala.

Rezultati istraživanja ukazuju kako prekomjerna težina pospješuje nastanak spuštenog stopala kako se pretpostavilo i u Hipotezi o utjecaju pretilosti na spušteno stopalo. Treniranjem sportova u kojima se koristi posebna obuća i u kojima su velika opterećenja na stopala poput nogometa, rukometa i atletike također mogu pridonijeti razvoju spuštenog stopala. Kad je u pitanju spol djeteta nema neke razlike u postocima, ali ipak mali postotak je na strani dječaka koji imaju malo veći postotak spuštenog stopa.

Genetika je značajan faktor koji doprinosi spušenom stopalu, te veliki postotak djece ima uz spušteno stopalo također i valgus deformaciju koljena, a manje od pola njih ima valgus deformaciju gležnja što se kosi s postavljenom Hipotezom o drugim deformacijama povezanim sa spušenim stopalom.

Rezultati za nošenje obuće tijekom boravka u kući/stanu pokazuju kako najmanje djece koja su bosa imaju spušteno stopalo, dok rezultati vezano za vrijeme koje djeca provedu bosa vani donose suprotne rezultate što bi značilo kako je najmanje spuštenih stopala kod djece koja su rijetko bez obuće.

Najveći problem kod provođenja ovog istraživanja je subjektivnost roditelja u ispunjavanju anketnog upitnika zato što ne možemo biti sigurno da li je odgovor u potpunosti iskren te nam to može biti razlog pogrešnih rezultata. Roditeljima se preporučuje da djecu upišu na sport, ali ne na one sportove koji zahtijevaju nošenje uske obuće jer na taj način, iako aktivno dobro utječe na mišiće stopala djeteta, vrsta obuće utječe loše. S aktivnošću djeca reguliraju i tjelesnu težinu pa time također smanjuju mogućnost od nastanka deformacije spuštenog stopala.

## 7. Literatura

[1] N. B. Holowka, I. J. Wallace, D. E. Lieberman: Foot strength and stiffness are related to footwear use in a comparison of minimally- vs. conventionally-shod populations, Department of Human Evolutionary Biology, Harvard University, Cambridge, SAD, 2018.

[2] D. López, M. A. B. Prego, A. R. Constenla, J. L. S. Canosa, A. B. Casasnovas, F. A. Tajés: The impact of foot arch height on quality of life in 6-12 year olds, Departamento de Ciencias de la Salud, Universidade da Coruña, Španjolska, 2014.

[3] F. Halabchi, R. Mazaheri, M. Mirshahi, L. Abbasian: Pediatric Flexible Flatfoot; Clinical Aspects and Algorithmic Approach, Department of Sports & Exercise Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran, Lipanj 2013; Vol 23 (No 3), 247-260

[4] Z. Zvornik Legen, N. Slugan, D. Uvodić Đurić: Uhranjenost djece školske dobi u Međimurskoj županiji u školskoj godini 2007/2008 i uloga školske medicine u mjerama prevencije pretilosti školske djece, Zavod za javno zdravstvo Međimurske županije, HČJZ, vol 7, br. 28, 10. 2011.

[5] M. A. Raj, D. Tafti, J. Kiel: Pes Planus, University of Florida College of Medicine – Jacksonville, Bodor Clinic, Brooke Army Medical Center, SAD, 2023.

[6] D. J. Farris, L. A. Kelly, A. G. Cresswell, G.A. Lichtwark: The functional importance of human foot muscles for bipedal locomotion, School of Human Movement & Nutrition Sciences, The University of Queensland, Brisbane, Australija, 2019.

[7] S. Hombach-Klonisch, T. Klonisch, J. Peeler: Sobotta Clinical Atlas of Human Anatomy, 1. izdanje, Njemačka, Elsevier, 2019., 194. – 213.

[8] M. Schuenke, E. Schulte, U. Schumacher: Atlas of Anatomy – General Anatomy and Musculoskeletal System, englesko izdanje, New York, Thieme, 2010., 402. – 416., 432. – 441.

[9] R. B. Salado, Anatomy Learning, 3D Medical, dostupno 05.06.2024. na: [www.AnatomyLearning.com](http://www.AnatomyLearning.com)

[10] B. Kaymaz, Pediatric Pes Planus, Family Practice & Palliative Care, 2022.; 7(4): 118. – 123.

[11] A. Kovačević: Fizioterapija – deformacija lokomotonog sustava, 1. izdanje, Zagreb, Alka script, 2013., 97. – 109.



[12] Centers for Disease Control and Prevention: BMI calculator, dostupno 24.06.2024. na: <https://www.cdc.gov/healthyweight/bmi/calculator.html>

[13] S. Oktaviani, M. Mizutani, R. Nishide, S. Tanimura: Factors associated with overweight/obesity of children aged 6 – 12 years in Indonesia, Department of Public Health Nursing, Mie University Graduate School of Medicine, Indonezija, 2023.

[14] A. M. Evans: The paediatric flat foot and general anthropometry in 140 Australian school children aged 7 - 10 years, School of Health Science, Division of Health Science, University of South Australia, Australija, 2011.

[15] M. Pourghasem, N. Kamali, M. Farsi, N. Soltanpour: Prevalence of flatfoot among school students and its relationship with BMI, Cellular and Molecular Medical Research Centre, Department of Anatomical Sciences, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran, 2016.

[16] I. Bogut, Ž. Popović, Z. Tomac, V. Matijević, G. Radmilović: Prevalence of foot deformities in young schoolchildren in Slavonia, *Acta Clin Croat*, 2019.; 58: 288 - 294

[17] L. Xu, H. Gu, Y. Zhang, T. Sun, J. Yu: Risk Factors of Flatfoot in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis, Beijing Sports University, Kina, 2022.

## Popis slika

Slika 2.1.1 Kosti stopala .....	3
Slika 2.1.2 Ligamenti stopala superiorno inferiorni prikaz (lijevo) i inferiorno superiorno prikaz (desno) .....	4
Slika 2.1.3 Mišići potkoljenice anteriorno posteriorni prikaz (lijevo) i posteriorno anteriorni prikaz (desno) .....	5
Slika 2.1.4 Mišići stopala superiorno inferiorni prikaz.....	6
Slika 2.1.5 Mišići stopala inferiorno superiorno prikaz.....	7
Slika 2.2.1 Shematski prikaz medijalnog longitudinalnog svoda stopala.....	8
Slika 2.2.2 BMI po godinama za dječaka .....	10
Slika 2.2.3 BMI po godinama za djevojčice .....	10
Slika 2.3.1 Prikaz otiska normalnog stopala (1), kolabiranog stopala (2) i spuštenog stopala (3).....	11

## Popis tablica

Tablica 2.2.1 Prikaz podjele BMI-a po kategorijama s obzirom na starost djece .....	9
Tablica 2.3.1 Prikaz iznosa CSI-a za stupanj spuštenosti stopala.....	11
Tablica 3.2.1 Broj testiranih učenika raspodijeljenih po dobi i spolu .....	15
Tablica 4.1 Broj učenika s prekomjernom težinom i pretilih učenika po razredima .....	16
Tablica 4.2 Broj učenika sa lagano spuštenim i spuštenim stopalom raspodijeljenih po razredima .....	17
Tablica 4.3 Broj učenika raspoređeni po sportu kojim se bave .....	20
Tablica 4.4 Broj učenika sa x deformacijom koljena raspoređenih po razredima.....	24
Tablica 4.5 Broj učenika s valgus deformacijom gležnja raspoređenih po razredima .....	25

## Popis grafova

Graf 4.1 Prikaz pretilosti kod djece .....	16
Graf 4.2 Prikaz spuštenog stopala kod djece .....	17
Graf 4.3 Prikaz utjecaja težine na spušteno stopalo.....	18
Graf 4.4 Prikaz spuštenog stopala prema spolu djece.....	18
Graf 4.5 Prikaz utjecaja spola djece na spušteno stopalo .....	19
Graf 4.6 Prikaz utjecaja genetike na spušteno stopalo.....	19
Graf 4.7 Postoci djece sa spuštenim stopalom po razredima osmogodišnje škole .....	20
Graf 4.8 Prikaz utjecaja bavljenja sportom na spušteno stopalo .....	21
Graf 4.9 Prikaz spuštenih stopala učenika s obzirom na to bave li se sportom ili ne.....	22
Graf 4.10 Prikaz utjecaja hodanja bez obuće na spušteno stopalo .....	22
Graf 4.11 Prikaz utjecaja nošene obuće na spušteno stopalo.....	23
Graf 4.12 Prikaz utjecaja korištenja hodalice na spušteno stopalo .....	23
Graf 4.13 Prikaz utjecaja deformacija koljena i peta na spušteno stopalo.....	25

## Prilozi:

### Obavijest za ispitanike

**Poštovani/e,**

Pozivamo Vas da sudjelujete Vi i vaše dijete u istraživanju na temu:

#### **UČESTALOST I UZROCI SPUŠTENOG STOPALA KOD DJECE**

Podaci se prikupljaju u svrhu izrade završnog rada na preddiplomskom studiju Fizioterapije, na Sveučilištu Sjever, Odjel fizioterapije u Varaždinu, pod mentorstvom Vesne Hodić univ. mag. physioth., a proučavam učestalost i deformacije stopala kod djece školske dobi.

Osnovni cilj istraživanja je istražiti i utvrditi koliko djece u današnje vrijeme digitalizacije ima spušteno stopalo, te koji su uzroci i faktori rizika te deformacije, te da li pretilost utječe na pojavnost spuštenog stopala kod djece.

Ovo istraživanje u potpunosti je anonimno i bez rizika za vas i vaše dijete te Vas molim da iskreno odgovorite na postavljena pitanja jer se odgovori nikako neće moći povezati sa vama.

Također nema nikakvih materijalnih troškova za vas.

Dobiveni podaci iz istraživanja bit će dostupni istraživaču, mentoru, instituciji i komisiji za obranu završnog rada. Pri znanstvenoj objavi podataka poštivat će se načelo anonimnosti, i povjerljivosti. Svi podaci bit će pohranjeni 36 mjeseci, a po isteku tog vremena bit će trajno uništeni.

Sva pitanja možete postaviti odgovornom istraživaču:

Veronika Bistović

Email: [vebistrovic@unin.hr](mailto:vebistrovic@unin.hr)



### **Suglasnost za provođenje istraživanja**

Lokacija provođenja istraživanja:

Osnovna škola Ivana Gorana Kovačića sv. Juraj na Bregu

Pleškovec 31

### **Suglasnost za provođenje istraživanja o učestalosti deformacija stopala**

Suglasan/suglasna sam da moje dijete \_\_\_\_\_, učenik \_\_\_\_\_  
razreda Osnovne škole Ivana Gorana Kovačića sv. Juraj na Bregu sudjeluje u istraživanju o  
učestalosti deformacija stopala. Provođen će se uzimanje otisaka stopala, pregled položaja pete  
i koljena te mjerenje težine i visine.

---

(ime i prezime roditelja)

---

(potpis roditelja)



## Anketa za provođenje istraživanja o učestalosti spušenog stopala kod djece

Poštovani, ova anketa je **anonimna** stoga Vas molimo da u odgovaranju na pitanja budete **potpuno iskreni** kako bi se mogli dobiti što točniji rezultati u istraživanju.

1. Koliko mjeseci je dijete bilo staro kada je samostalno prohodalo?  
\_\_\_\_\_
2. Jeste li stavljali dijete u hodalicu?  DA  NE  
Ako da, od kojeg mjeseca starosti djeteta? \_\_\_\_\_
3. Koliko otprilike mjeseci je dijete bilo staro kada ste ga počeli postavljati na noge da pokuša hodati, a Vi ga pri tome pridržavali rukama? \_\_\_\_\_
4. Koju obuću ste obuvali djetetu za vrtić?  
 anatomsku  papuče s tankim potplatom  papuče s običnim potplatom  
 papuče sa specijalnim potplatom  drugo \_\_\_\_\_
5. Koju obuću obuva dijete za u kući?  
 anatomsku  papuče sa tankim potplatom  papuče sa klasičnim potplatom  
 papuče sa specijalnim potplatom  drugo \_\_\_\_\_
6. Hoda li dijete boso vani?  nikad  rijetko  ponekad  često  uvijek
7. Hoda li dijete boso u kući?  nikad  rijetko  ponekad  često  uvijek
8. Bavi li se dijete nekim sportom?  DA  NE  
Ako da, kojim? \_\_\_\_\_  
Od koje do koje godine? \_\_\_\_\_
9. Ima li tko iz Vaše obitelji spušteno stopalo?  DA  NE  
Ako da, tko? \_\_\_\_\_
10. Koliko sati otprilike sjedi dijete dnevno pred ekranima? \_\_\_\_\_
11. Koliko često tjedno odlazite na šetnje s djetetom?  
 nijednom  jednom  dvaput  svaki drugi dan  svaki dan  
Koliko otprilike traje ta šetnja? \_\_\_\_\_





Sveučilište Sjever  
Odjel za fizioterapiju  
Sveučilišni centar Varaždin  
104. brigade 3  
42000 Varaždin

## ZAMOLBA ZA SUDJELOVANJE U ISTRAŽIVANJU

NAZIV ISTRAŽIVANJA

**UČESTALOST I UZROCI DEFORMACIJA STOPALA KOD DJECE**

**PROVODITELJ ISTRAŽIVANJA:**

Veronika Bistrović


**pod mentorstvom:**

Vesna Hodić univ. mag. physioth.

**OBRAZLOŽENJE I CILJ ISTRAŽIVANJA**

Svrha ovog istraživanja je ispitati pojavnost i učestalost deformacija stopala djece. Osnovni cilj je istražiti i utvrditi koliko djece u današnje vrijeme digitalizacije ima spuštено stopalo, te koji su uzroci i faktori rizika te deformacije, sa svrhom unaprjeđenja zdravlja djece.

Potpis podnositelja zamolbe:

  
\_\_\_\_\_

Varaždin, studeni 2023. godine

*Zaprimio ravnatelj: BEUK MLADOV*





**Osnovna škola Ivana Gorana Kovačića Sveti Juraj na Bregu**  
**Pleškovec 31, 40311, Lopatinec**

KLASA: 053-01/24-01/01  
Urad. Broj: 2109-45-01-24-28

Lopatinec, studeni 2023.

**Sveučilište Sjever**  
**Odjel za fizioterapiju**  
**Sveučilišni centar Varaždin**  
**104. brigade 3**  
**42000 Varaždin**

**Predmet: Zamolba za dobivanje suglasnosti za istraživanje –**

- Mišljenje daje se

Poštovani,

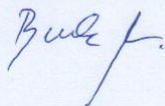
Etičko Povjerenstvo Osnovne škole Ivana Gorana Kovačića Sveti Juraj na Bregu, na čelu sa ravnateljem Mladenom Beukom, dipl. ing. Razmotrilo je zamolbu Veronike Bistović za provođenje istraživanja „UČESTALOST I UZROCI DEFORMACIJA STOPALA KOD DJECE“.

Nakon pregledanih materijala priloženih od strane podnositeljice zamolbe daje suglasnost i etičko odobrenje za provođenje istraživanja.

S poštovanjem

**Ravnatelj: Mladen Beuk, dipl.ing.**

**studeni 2023. godine**



**zig i potpis**

**IZJAVA O AUTORSTVU**

Završni/diplomski/specijalistički rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Veronika Bistrović (*ime i prezime*) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog/specijalističkog (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom Učestalost i uzroci spuštenog stopala kod djece (*upisati naslov*) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(*upisati ime i prezime*)

VERONIKA BISTROVIĆ

(vlastoručni potpis)



Sukladno članku 58., 59. i 61. Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti završne/diplomske/specijalističke radove sveučilišta su dužna objaviti u roku od 30 dana od dana obrane na nacionalnom repozitoriju odnosno repozitoriju visokog učilišta.

Sukladno članku 111. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima student se ne može protiviti da se njegov završni rad stvoren na bilo kojem studiju na visokom učilištu učini dostupnim javnosti na odgovarajućoj javnoj mrežnoj bazi sveučilišne knjižnice, knjižnice sastavnice sveučilišta, knjižnice veleučilišta ili visoke škole i/ili na javnoj mrežnoj bazi završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice, sukladno zakonu kojim se uređuje umjetnička djelatnost i visoko obrazovanje.