

# Razvoj mišično-skeletnega sistema in fiziološka odstopanja

## Development of the musculoskeletal system and physiological variations

Klara Bartolj, Nuša Peček,  
Karin Schara

### Izvleček

Razvoj skeletnega sistema udov in hrbtenice poteka od spočetja do zaključka rasti. V obdobju otrokove rasti in učenja hoje se pediatri v ambulantni pogosto srečujejo z različnimi različicami na skeletu gibal in z različnimi odkloni. Najpogostejši so hoja navznoter ali navzven, hoja po prstih, kolena na O in kolena na X, plosko stopalo, razlike v dolžini spodnjih udov ter nepravilnosti hrbtenice in prsnega koša. Večina naštetega je največkrat razvojna različica v določenih starostnih obdobjih, zato potrebuje le klinično opazovanje in občasno konzervativno zdravljenje. Če pri kliničnem pregledu ugotovimo, da so težave posledica težjih nepravilnosti, moramo otroka glede na pričakovani vzrok napotiti k specialistu ortopedske kirurgije ali drugim specialistom.

**Ključne besede:** mišično-skeletni razvoj, mišično-skeletni fiziološki fenomeni, mišično-skeletne anomalije.

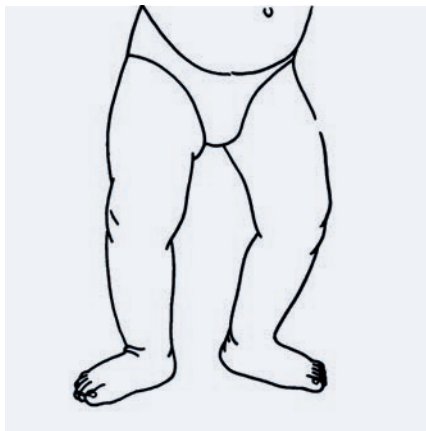
### Abstract

The process of development of the lower extremities and the spine starts intrauterine and finishes when the child stops growing. During a child's growth and learning how to walk, paediatricians can stumble upon different developmental variations of the locomotor system. The most common among them are in-toeing and out-toeing, toe walking, genu varum and valgum, flat feet, leg length discrepancy, kyphosis, scoliosis, pectus carinatum and excavatum. Most of them are just developmental variations in specific age groups and only require clinical observation and occasionally conservative treatment. In case of clinical features suggesting a pathological cause of the deformation, the child needs to be referred to an orthopaedic surgeon or other specialist as indicated by the suspected underlying condition.

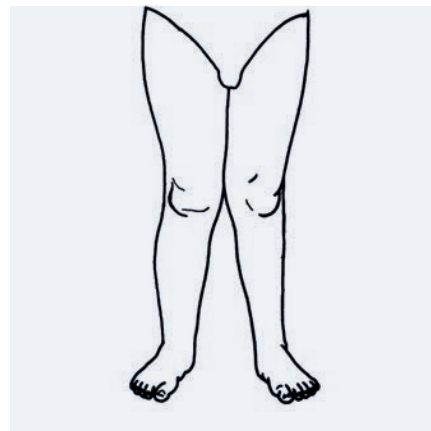
**Key words:** musculoskeletal development, musculoskeletal physiological phenomena, musculoskeletal abnormalities.



A



B



C

SLIKA 1: ANGULARNE DEFORMACIJE / VARIACIJE SPODNJIH UDOV. A) SPODNJI UDI NOVOROJENCA (VIR: ARHIV UKC LJUBLJANA), B) KOLENA NA O, C) KOLENA NA X (B IN C PRIREJENO Z DOVOLJENJEM PO: HERMAN, ANTOLIČ. SRAKARJEVA ORTOPEDIJA II. IZDAJA. LJUBLJANA, 2006.).

FIGURE 1: ANGULAR DEFORMITIES / VARIATIONS OF THE LOWER EXTREMITIES. A) LOWER EXTREMITIES OF A NEWBORN (SOURCE: UCC LJUBLJANA), B) VARUS OF THE KNEES, C) VALGUS OF THE KNEES (B AND C ADAPTED WITH PERMISSION FROM: HERMAN, ANTOLIČ. SRAKARJEVA ORTOPEDIJA II. IZDAJA. LJUBLJANA, 2006.).

## Uvod

Proces rasti in razvoja od novorojenčka do odraslosti poteka od učenja hoje do razvoja kognitivnih funkcij, pridobivanja grobih in finih motoričnih sposobnosti, socialnih in verbalnih veščin ter pojava sekundarnih spolnih znakov (1). V prispevku opisujemo normalen razvoj skeletnega sistema spodnjih udov in hrbtenice ter najpogostejše razvojne različice in odklone, s katerimi se pediatri srečujejo v ambulanti.

## Normalna rast in razvoj

Plod ima v maternici običajno kolka upognjena, rotirana navzven in odnožena. Kolena sta upognjena, goleni pa obrnjeni navznoter s stopali, obrnjenimi navzgor in navznoter (2). Novorojenček se rodi s prevladujočim mišičnim tonusom upogibalk in fiziološkimi flektornimi kontrakturami v kolčnih in kolenskih sklepih. Stopalo je poravnano tako, da sta maleola v isti ravnini glede na frontalno ravnino,

po rojstvu pa se prične postopno obračati navzven (3) (Slika 1A).

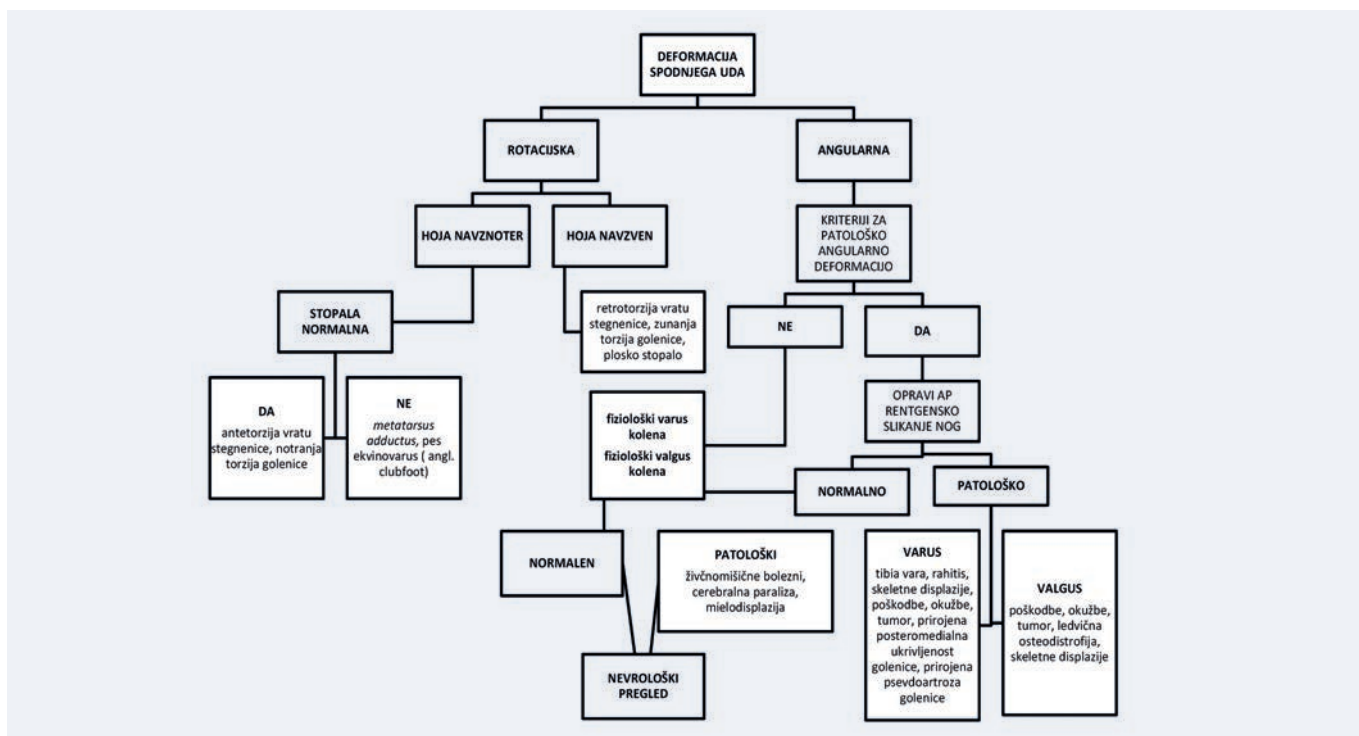
Razvoj normalno napreduje od glave navzdol (3). V prvih mesecih, tj. med 2. in 4. mesecem starosti, otrok pridobi nadzor nad gibanjem glave, nato sposobnost prijetanja predmetov in kasneje vse več nadzora nad gibi spodnjih udov. Nato postopno shodi (najkasneje do 18. meseca) (1, 4).

Razvoj motoričnega vzorca hoje je odvisen od kombinacije nevroloških, mehanskih in kognitivnih percepcijskih dejavnikov. Pri 9. mesecih se poveča delež mišične mase, kar dojenčku omogoči sposobnost stoje ob opori ter drugih gibov v kolčnih in kolenskih sklepih. Mišice upogibalke kolka se krepijo z brcanjem ob ležanju na hrbtu, iztegovalke pa z brcanjem ob ležanju na trebuhu. Iztegovalke kolena in kolka se krepijo z vstajanjem iz klečanja. Pri otrokovih 12. mesecih so še vedno prisotni široko odnoženje, povečana pokrčenost kolkov in kolen, pri dostopu pa je celotna obremenilna površina stopala v stiku s podlago. Večina otrok

te starosti lahko počepne in se igra brez podpore. Pri 18. mesecih se zmanjša odnoženje kolka, izboljša se zanesljivost stoje in hoje. Korak se začne s stikom pete in tal, spodnji ud se izravna. Kar 80 % otrok te starosti je sposobnih teka, do 2. leta pa je takšnih kar 97 %. Med 2. in 3. letom postane hoja ožja, a še vedno opazimo nekaj obrata pete navzven. Ob koraku je prvi stik s tlemi s peto. V tej starosti lahko 90 % otrok hodi po prstih, hojo po petah pa zmore 60 % otrok. Med 6. in 7. letom je proces učenja hoje zaključen. Do 7. leta je položaj pet v nevtralnem položaju. V tem obdobju lahko večina otrok skače po eni nogi (5).

## Fiziološki razvoj osi spodnjega uda

V prvih sedmih letih življenja se z rastjo oblika spodnjega uda spreminja predvidljivo, tj. od varusa k valgusu in nazaj v nevtralen položaj (6). Znotraj tega razvoja opazamo širok razpon odsto-



SLIKA 2: DEFORMACIJA SPODNJEGA UDA (2, 13).

FIGURE 2: DEFORMITY OF THE LOWER EXTREMITIES (2, 13).

panj, ki niso bolezenski znaki (6, 7). Otrok se rodi s spodnjimi udi v varusu. Ob rojstvu znaša kot anteverzije kolkov 30°, kolodiazarni kot (t. i. kot CCD) pa 150°. Ta položaj povzroča varus kolenskega sklepa 10–15° in notranjo rotacijo stopal (2). Ko začne otrok stati in hoditi, se zaradi kombinacije zunanje rotacije stegenice in notranje rotacije goleni pogosto varus kolenskega sklepa sprva poveča, zlasti pri otrocih, ki shodijo zgodaj. Nato se varus kolenskega sklepa pri večini otrok zmanjšuje ter po 6–12 mesecih samostojne hoje otroka (po 2. do 3. letu starosti) izgine (2, 8). V starosti 18–24 mesecev naj bi bila poravnava zaključena. Nato se os spodnjih udov spreminja v valgus in doseže vrh pri starosti 4 leta. Po četrtem letu naj bi se poravnava osi vračala proti nevtrali oz. do rahlega valgusa. Razvoj osi spodnjih udov se navadno zaključi med 5. in 8. letom starosti (2). Do 11. leta se vzpostavi končna velikost kota anteverzije kolkov (10–14°) in s tem fiziološki kot valgusa kolen 6°. Pri odrasli osebi kot anteverzije kolka stoji znaša 16° (SD 7); pogačica leži

vzporedno s frontalno-gravitacijsko ravnino, stopalo in skočni sklep pa sta v zunanji rotaciji 20–30° (9). Kolenski sklep je v valgusu. Tibiofemoralni kot pri moških znaša do –7°, pri ženskah pa do –8° (3).

Hkrati z razvojem osi v frontalni ravnini kolenskega sklepa se razvija tudi rotacija spodnjega uda. Deformacije spodnjega uda glede na način razvoja razdelimo na angularne in rotacijske (2). Kar 95% angularnih in rotacijskih deformacij v področju kolena nastane v okviru fiziološkega razvoja (3).

### Rotacijske deformacije: pristop k otroku, ki hodi s stopali, obrnjenimi navznoter ali navzven

Hoja navznoter se pri otrocih pojavlja iz različnih razlogov. Večinoma jo ugotavljamo med 6. mesecem in 5. letom starosti, ko otroci razvijajo motorične in koordinacijske sposobnosti. Normal-

na rast in razvoj koordinacije vodita do spontane korekcije rotacijskih razvojnih različic. Razvojne različice, ki so vzrok hoje navznoter, se lahko pojavljajo posamično ali se med seboj prepletajo. To lahko povzroči bolj izrazito hojo navznoter. Bolečin ob tem običajno ni in tudi ne ovirajo fiziološkega razvoja, se pa lahko otroci večkrat spotaknejo in padejo (10).

**Anteverzija vratu stegenice** je povezana s povečano notranjo rotacijo in s tem z zmanjšano zunanjo rotacijo v kolčnem sklepu. Je posledica znotrajmaterničnega položaja in genetske nagnjenosti. Pogostejša je pri deklicah in jo večinoma odkrijemo med 3. in 6. letom starosti. Do 10. leta starosti se spontano popravi (2). Otroci z anteverzijo stegenice radi sedijo v »W« in jim ni všeč sedenje po turško. Med hojo imajo pogačico in stopalo obrnjena bolj medialno kot običajno (10).

Najpogostejši vzrok hoje navznoter pri otrocih med 1. in 4. letom je **notranja torzija golenice**, ki jo opazimo, ko otroci začnejo hoditi. V dveh tretjinah

primerov je obojestranska, če je enostranska, pa se večkrat izrazi na levi strani. V približno tretjini primerov se lahko pojavi v povezavi s spremembo *metatarsus adductus*. Z otrokovo rastjo se golenica spontano obrača navzven, zato se notranja torzija navadno spontano poravna do 5. leta starosti. Otroci z notranjo torzijo golenice imajo stopalo pri stoji in hoji obrnjeno navznoter, medtem ko je pogačica v nevtralnem položaju. Medialni maleol je v ravni lateralnega maleola ali posteriorno glede na lateralni maleol (10). **Metatarsus adductus** je opredeljen s kotom, ki ga tvorijo zadnji del stopala s petnico in metatarzale, in daje stopalu obliko črke »C«. Prav ta oblika je najpogostejši razlog hoje navznoter pri otroku do 1. leta starosti. Predvidevamo, da je *metatarsus adductus* posledica znotrajmaterničnega položaja in različic v anatomiji (10). V prvih štirih mesecih se navadno spontano popravi (v 85 %). Pri 15 % otrok se pojavi skupaj z displazijo kolka (2). *Metatarsus adductus* je največkrat obojestranska sprememba, ki je pogostejša pri dvojčkih in pri deklicah. Pri enostranskih primerih je pogostejša na levi strani (10). Zdravljenje je odvisno od rigidnosti deformacije (spontano, pasivno raztezanje, mavčenje, operacija po 5. letu starosti) (2, 11).

Včasih je hoja navznoter posledica resnega problema, ki potrebuje nadaljnjo obravnavo in ustrezno zdravljenje. Pojavi se lahko pri statični encefalopatiji in pri drugih nevroloških boleznih, pri blagih tibialnih deficitih, infantilni Blountovi bolezni, presnovnih boleznih kosti in pri skeletnih displazijah (12). Tako kot hoja navznoter se – veliko redkeje – pojavi hoja navzven in ima podobne razloge, le smer nepravilnosti je obrnjena.

## Osne deformacije: pristop k otroku s koleni na O

**Kolena na O ali genu varum** so kotna deformacija kolen, pri kateri vrh kota deformacije kaže od središčnice. Naj-

pogosteje je kombinacija normalne varusne angulacije kolena in notranje torzije golenice, ki je normalna pri dojenčkih in malčkih od rojstva do 24. meseca starosti (13). Značilnosti fiziološkega varusa so starost do 2 leti, simetričnost udov, angulacija stegnice in golenice, normalna drža ter čvrsti kolenski ligamenti. Pogosto je pridružena notranja torzija golenice, kar izgled kolen na O še ojača (14). Epifiza, metafiza in diafiza so normalno oblikovane, kolena pa sta simetrične oblike (Slika 1B).

**Patološki vzroki** so Blountova bolezen, rahitis, presnovne kostne bolezni, skeletne displazije, poškodbe in asimetrična rast (7, 14). Najpogostejša je Blountova bolezen ali *tibia vara*, ki nastane ob asimetrični rasti golenične rastne plošče zaradi motnje zakostnitve (7, 13). Pogosteje se pojavi pri deklicah in pri prekomerno prehranjenih otrocih. V 20 % je enostranska. Običajno je povezana s tipno kostno izboklino v predelu medialne metafize, z notranjo rotacijo golenice in s prikrajšavo prizadetega spodnjega uda (3).

Do 3. leta je razlikovanje med fiziološko in patološko varusno obliko kolena zelo zahtevno. Pomagamo si z meritvijo t. i. metafizno-diafiznega kota, ki je pri fiziološki obliki manjši od 11 °, pri patološki pa večji od 11 ° (2, 16).

Na **možnost patološkega vzroka** varusa kolenskega sklepa moramo pomisliti pri otroku nizke rasti, če ugotavljamo asimetrijo, šibke kolenske vezi ter napredovanje varusa namesto njegove izravnave od rojstva do 2. leta starosti (16, 17). Pri obravnavi otroka z nogami na O smo v anamnezi pozorni na družinsko anamnezo, dotedanjo rast in razvoj, čas pričetka težav, morebitno napredovanje deformacije, prisotnost pridruženih simptomov (bolečina, šepanje, spotikanje, padanje, hoja s stopali navznoter), dejavnike tveganja za rahitis, znano vnetje sklepa ali kosti in poškodbe (16, 18).

Indikacija za radiološke preiskave je sum na patološki vzrok varu-

sa kolenskega sklepa (7, 17). Otroka napotimo na nadaljnjo obravnavo k specialistu ortopedske kirurgije oz. ostalim specialistom glede na pričakovani vzrok deformacije (endokrinolog, genetik) (17). Bolnike s fiziološko varusno obliko kolen klinično spremljamo na 4–6 mesecev, dokler se ne vzpostavi normalno stanje (7, 16).

## Pristop k otroku s koleni na X

**Kolena na X ali genu valgum** so deformacija kolen, pri kateri vrh deformacije kaže proti sredini. Večinoma gre za različice normalne anatomije spodnjega uda. Fiziološki valgus je del normalnega razvoja spodnjega uda med 2. in 5. letom starosti. Pri tem je tibiofemoralni kot znotraj dveh standardnih odklonov povprečja za starost. Z leti se kot spontano izravna do rahlega valgusa ali nevtrale. Za fiziološki valgus je značilno, da je simetričen in ne povzroča bolečine (razen v redkih primerih, ko otroci tožijo o bolečini v sprednjem delu kolena ali pri teku), otrok pa ima normalno držo. Ob fiziološkem valgusu so lahko prisotni zunanja rotacija golenice in ploska stopala, kar izgled valgusa ojača (18) (Slika 1C).

**Patološki vzroki** valgusa kolenskega sklepa so poškodbe, rahitis, skeletne displazije, mukopolisaharidoza in neoplazme (7, 18). V nasprotju s fiziološkimi koleni na X se omenjena stanja s časom ne popravijo spontano in zato potrebujejo zdravljenje.

Na patološki proces pomislimo: 1) če je otrok mlajši od 2 let in starejši od 7 let, saj je v vmesnem obdobju valgusna oblika kolen fiziološka; 2) če pri otroku v starosti 4–5 let deformacija napreduje; 3) če je razdalja med medialnima maleoloma večja od 8 cm; 4) če ugotavljamo asimetrijo; 5) ob šibkih kolenskih vezeh; 6) če je imel otrok predhodno poškodbo; 7) če ima otrok presnovno bolezen, vnetni proces skle-

pa ali kosti, tumor ali oteklino kolena; ter 8) če je otrok nizke rasti (7, 18, 19, 20). Vprašati moramo o pridruženih simptomih (bolečina, šepanje, padanje, spotikanje), dotedanjem zdravljenju ter družinski anamnezi nizke rasti ali skeletne displazije (18, 20). Zanima nas hranjenje otroka (dojenje, posebne diete) ter morebitno jemanje zdravil (vitamin D, fosfat) (13).

Radiološke preiskave so indicirane pri otrocih s sumom na patološki vzrok valgusa (18, 19, 20). Te otroke napotimo h kirurgu ortopedu oz. drugim specialistom glede na pričakovani vzrok (nefrolog, genetik, endokrinolog, revmatolog) (20). Otroke s fiziološkim valgusom opazujemo v ambulanti primarnega pediatra na 6 mesecev (19).

## Pristop k otroku z deformacijo stopala

Poznamo dve vrsti deformacij stopala: 1) prirojene deformacije s strukturnimi spremembami, ki se razvijejo v embrionalnem obdobju in v večini potrebujejo operativno zdravljenje, in 2) prirojene položajne deformacije, ki nastanejo znotrajmaternično, a v fazi razvoja, ko je stopalo embriološko že razvito in lahko pride do spontane korekcije (11).

Najpogostejša položajna deformacija je **kalkaneovalgusna oblika stopala**, pri kateri sta poudarjena obrat celotnega stopala navzven s skrajšavo hrbtišča in zunanje strani stopala ter upognjenost stopala navzgor. Ob tem sta omejeni upognjenost stopala navzdol in obrat stopala navznoter (11). Pogosto je pridružena zunanja torzija golenice (21). Deformacija stopala zaradi **paralitičnega kalkaneusa** nastane pri živčno-mišičnih boleznih (mielodisplazija) (21). Zaradi nepravilne lege stopala ploda v maternici se lahko pojavi **pes ekvinovarus**, pri katerem sta sprednji in zadnji del stopala prinožena in obrnjena navznoter, stopalo pa je upognjeno navzdol (11).

Pozna zakostenitev in s tem plastičnost stopala v prvem letu sta dobri biomehanski podlagi za konzervativno zdravljenje prirojenih deformacij stopala (22). Položajne deformacije stopal, ki so navadno obojestranske, zdravimo z redesijskimi vajami za stopala, s posebno obutvijo na vzmet, redko z mavčenjem (23). Enostranske spremembe moramo pozorno spremljati, saj so lahko posledica druge bolezni.

## Pristop k otroku s ploskim stopalom

Plosko stopalo ima večina otrok, mlajših od dveh let, vzdolžni lok pa se najhitreje oblikuje do 6. leta. Stopalni lok, ki je pri obremenitvi sploščen, se pri zdravem otroku pogosto pravilno oblikuje, ko otrok stopi na prste ali ob pasivni iztegnitvi nožnega palca. Takšno stopalo je anatomsko in funkcionalno enakovredno normalno obokanemu stopalu in ga imenujemo asimptomatsko (fleksibilno) plosko stopalo (24).

Pri bolnikih s fleksibilnim ploskim stopalom, ki navajajo bolečino, moramo biti pozorni na ohlapnost sklepov in disfunkcijo tetive zadajšnje golenske mišice. Otroke z bolečinami ob fleksibilnem ploskem stopalu in otroke z rigidnim ploskim stopalom napotimo na nadaljnjo ortopedsko obravnavo (25).

## Pristop k otroku z razliko v dolžini okončin

Pri pediatričnem pregledu pogosto odkrijemo neenakost v dolžini nog, ki je lahko prirojena ali pridobljena. Dejanska neenakost v dolžini nog je posledica prave strukturne razlike med obema nogama. Zaradi razlik v položaju sklepov ali kontraktur lahko pride do navidezne neenakosti v dolžini nog (12).

Razloge za razliko v dolžini spodnjih udov lahko razdelimo v tri kategorije: vzroki za prikrajšavo uda, vzroki za podaljšavo uda in vzroki za različen nagib medenice. Večkrat se srečamo z vzroki za prikrajšavo spodnjega uda. To so genetski dejavniki, ki vplivajo na rast, ter tumorji in zlomi s poškodbo rastne cone. V redkih primerih gre za podaljšavo uda, in sicer ob žilnih malformacijah ali tumorjih, Wilmsovem tumorju in septičnem artritisu (26). Pri kliničnem pregledu smo pozorni na hojo, držo, položaj sklepov, hojo po prstih oz. stojo na prstih, položaj iliakalne spine, prisotnost kontraktur in gibljivost v sklepih. Izmeriti moramo dolžino obeh spodnjih udov od medialne sklepne linije do medialnega maleola (13).

Razlika v dolžini spodnjih udov, manjša od 1 cm, je klinično nepomembna in je prisotna pri 70 % populacije. Ker lahko razlika z leti napreduje, naj pediater razliko zabeleži in otroka naroči na kontrolni pregled čez leto dni, ko ponovi meritve. Če razlika v dolžini spodnjih udov pri otroku v zgodnji dobi rasti presega 1 cm, je potrebna napotitev k specialistu ortopedske kirurgije (27).

## Razvoj in najpogostejše nepravilnosti hrbtenice

Torakalna in sakralna krivina sta primarni krivini, ki se razvijeta že med plodovim razvojem in sta prisotni vse življenje. Sekundarni krivini se sicer pojavita že med razvojem zarodka, a postaneta očitni šele po porodu. Lumbalna krivina postane poudarjena, ko se otrok prične postavljati v pokončen položaj in hoditi. Pri plodu in novorojenčku je krivina hrbtenice kifotična (28, 29). Rast hrbtenice je najhitrejša v prvih štirih letih življenja in se nato prehodno upočasni do ponovne hitre rasti v obdobju pubertete. Pri dekletih se zaključi v povprečju pri starosti 14–15 let, pri fantih pa pri starosti 16–17 let (28).

Najpogostejša deformacija hrbtenice je **skolioza** – lateralna deviacija in rotacija več vretenc od srednjega anatomskega položaja normalne hrbtenične osi (Slika 3) (30). Skolioze delimo na kongenitalne, idiopatske in živčno-mišične. Idiopatske razdelimo na infantilne (0–3 leta), juvenilne (4–9 let) in adolescentne (> 10 let) ter predstavljajo kar 80–90 % vseh primerov skolioze. V 10–20 % so skolioze sekundarne, torej posledica drugih stanj (živčno-mišičnih bolezni, tumorjev, poškodb, prirojenih motenj razvoja vretenc hrbtenice) (31).

Najpogostejše so idiopatske adolescentne skolioze, ki predstavljajo 80–85 % primerov (32, 33). V tem starostnem obdobju največkrat opažamo desnostransko torakalno skoliozo ter kombinirano dvojno primarno desnostransko prsno in levostransko ledveno krivino hrbtenice (34).

## Pristop k otroku s skoliozo

Pri anamnezi moramo biti pozorni na to, kdaj so deformacijo prvič opazili, ali deformacija napreduje, ali ima bolnik pridružene simptome (bolečina, mišična oslabelost, glavobol, oteženo dihanje itd.) (35). Oceniti moramo pubertetni stadij in pričakovano rast v višino, saj tako lahko predvidimo pričakovano napredovanje deformacije. Pomembna je družinska anamneza, saj se skolioza pogosto pojavlja pri več družinskih članih (33).

Pri kliničnem pregledu nam je v pomoč pregled hrbtenice v predklonu (Adamsov test), pri čemer moramo biti pozorni na različni višini hemitoraksov ali bokov (12). Pomagamo si s skoliometrom. Vsaka prominenca nad 10 ° zahteva napotitev k specialistu ortopedske kirurgije (36). Ob tem moramo izključiti razliko v dolžini spodnjih udov, kjer pri predklonu vidimo prominenco po celotni dolžini polovice strani hrbta (12).

Pogosta okvara je tudi **juvenilna torakalna kifoza**, ki se kaže kot pre-

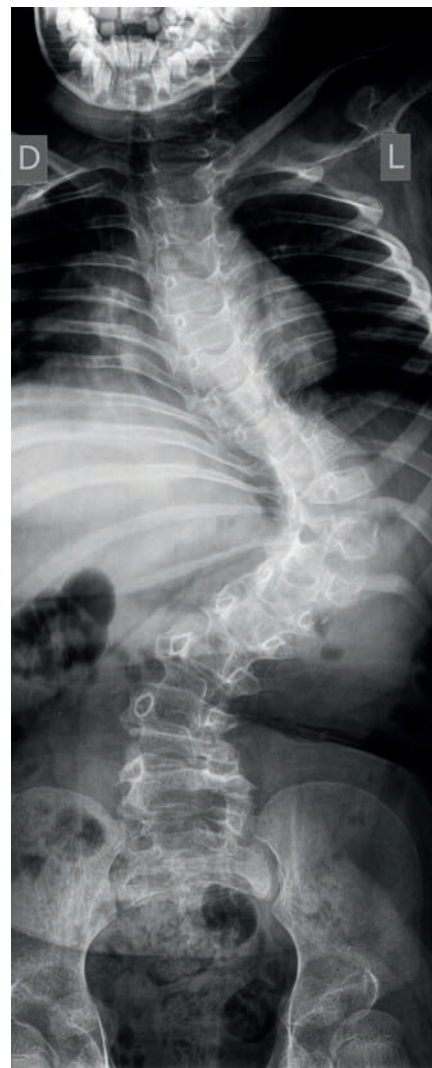
komerna zaobljenost prsne hrbtenice. V večini primerov je zgolj estetski problem in razen vaj za hrbtne mišice ne potrebuje zdravljenja. Razdelimo jo na posturalno torakalno hiperkifozo in Scheuermannovo bolezen. Obe obliki zdravimo z vajami za raztegovanje in krepitev paravertebralnih mišic. Za zdravljenje z ortozami se pri bolnikih s Scheuermannovo boleznijo odločamo pri okvari, ki je večja od 35 ° (37). Pri predklonu naprej vidimo pri otrocih angulacijo kifoze, ki je bolj ostra pri Scheuermannovi bolezni in se najbolje vidi, če otroka gledamo od strani. Krivina se pri posturalni kifozi pri iztegu ali ležanju na hrbtu poravnava, pri Scheuermannovi bolezni pa ne (38).

## Zaključek

Pri delu z otroki se pogosto srečujemo s fiziološkimi odstopanji v razvoju mišično-skeletnega sistema, ki zelo skrbijo tudi otrokove starše. Mednje uvrščamo rotacijske deformacije, varusne in valgusne deformacije spodnjih udov ter različice v normalni drži. Poznati moramo starostne mejnike, ko se razvojna nepravilnost pri rastočem otroku popravi sama. Če odstopanja ne izzvenijo ali deformacija napreduje, otroka napotimo k specialistu otroške ortopedske kirurgije.

## Literatura

1. Herring JA. Growth and development In: Herring JA. Tachdjian's Pediatric Orthopaedics: From the Texas Scottish Rite Hospital for Children. 5th edition, Elsevier Saunders 2014: 3–21.
2. Krajnc Z, Rečnik G. Osne variacije/deformacije spodnje ekstremitete otrok. V: Mariborsko ortopedsko srečanje: otrok v ortopediji – Zbornik vabljenih predavanj. Maribor: UKC Maribor, oddenek za ortopedijo; 2009: 87–94.
3. Mavčič B, Antolič V. Fiziološki razvoj in deformacije osi kolena. 21. ortopedski dnevi, Poškodbe in bolezni kolena; 2004.
4. Brothers KB1, Glascoe FP, Robertshaw NS.
5. PEDS: developmental milestones--an accurate brief tool for surveillance and screening. Clin Pediatr (Phila). 2008; 47(3): 271–9.
5. Gait development in children. Dosegljivo na:



SLIKA 3: SKOLIOZA (VIR: ARHIV UKC LJUBLJANA).

FIGURE 3: SCOLIOSIS (SOURCE: UCC LJUBLJANA).

<https://slideplayer.com/slide/7103064/>

6. Salenius P, Vankka E. The development of the tibiofemoral angle in children. *J Bone Joint Surg Am*. 1975; 57(2): 259.
7. Schoenecker PL, Rich MM, Gordon JE. The lower extremity. In: Lovell and Winter's Pediatric Orthopaedics, 7th ed, Weinstein SL, Flynn JM (Eds), Wolters Kluwer Health, Philadelphia 2014. str.1261.
8. Dettling S, Weiner DS. Management of bow legs in children: A primary care protocol. *J Fam Pract*. 2017; 66(5): E1.
9. Krajnc Z., Rečnik G. Drža, biomehanika in razvojne anomalije hrbtenice, V. Mariborsko ortopedsko srečanje - Otroci v ortopediji, zbornik vabljenih predavanj, Maribor: UKC Maribor 2009: 36.
10. Rosenfeld SB., Phillips WA, Torchia MM. Approach to the child with in-toeing. Dosegljivo na: [https://www.uptodate.com/contents/approach-to-the-child-with-in-toeing?search=gait%20development&source=search\\_result&selectedTitle=2~150&usage\\_type=default&display\\_rank=2](https://www.uptodate.com/contents/approach-to-the-child-with-in-toeing?search=gait%20development&source=search_result&selectedTitle=2~150&usage_type=default&display_rank=2)
11. Baebler B. Prirojena deformacija otroških stopal. In: Herman S, editor. Bolezni in deformacije stopala pri otroku in odraslem. Ljubljana: Klinični center, Ortopedska klinika 1989: 33–39.
12. Birch JG. The orthopaedic examination: Clinical application. In: Herring JA. Tachdjian's Pediatric Orthopaedics: From the Texas Scottish Rite Hospital for Children. 5th edition, Elsevier Saunders 2014: 62–66.
13. Pomeranz AJ, Sabnis S, Busey SL, Kliegman RM. Pediatric decision-making strategies. In: chapter 49 Bowlegs and knock-knees. 2nd edition. Philadelphia: 2016: 180–181.
14. Cheema JJ, Grissom LE, Harcke HT. Radiographic characteristics of lower-extremity bowing in children. *Radiographics*. 2003; 23(4): 871
15. Greene WB. Genu varum and genu valgum in children: differential diagnosis and guidelines for evaluation. *Compr Ther*. 1996; 22(1): 22.
16. Scherl SA. Common lower extremity problems in children. *Pediatr Rev*. 2004; 25(2): 52.
17. Sass P, Hassan G. Lower extremity abnormalities in children. *Am Fam Physician*. 2003; 68(3): 461.
18. Kling TF Jr. Angular deformities of the lower limbs in children. *Orthop Clin North Am* 1987; 18: 513.
19. Scherl SA. Common lower extremity problems in children. *Pediatr Rev* 2004; 25: 52.
20. Bruce RW Jr. Torsional and angular deformities. *Pediatr Clin North Am* 1996; 43: 867.
21. McKee-Garrett TM, Weisman LE, Phillips WA, Kim MS. Lower extremity positional deformations. Dosegljivo na: [https://www.uptodate.com/contents/lower-extremity-positional-deformations?search=lower%20extremity%20positional&source=search\\_result&selectedTitle=1~150&usage\\_type=default&display\\_rank=1](https://www.uptodate.com/contents/lower-extremity-positional-deformations?search=lower%20extremity%20positional&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1)
22. Gore A, Spencer JP. The newborn foot. *Am fam physician*. 2004; 69(4):865-72.
23. Suhodolčan L, Schara K, Breclj J, Antolič V. Zdravljenje prirojenega talipes ekvinovarusa z metodo po Ponsetiju. *Zdrav. Vest*. 2015; 84; 679–87.
24. Breclj J. Fleksibilno plosko stopalo – zakaj zdravljenje ni potrebno. In: Herman S, editor. Bolezni in deformacije stopala pri otroku in odraslem. Ljubljana: Klinični center, Ortopedska

klinika 1989: 41–8.

25. Chorley J. Forefoot and midfoot pain in the active child or skeletally immature adolescent: Overview of causes, Uptodate 2019. Dosegljivo na: [https://www.uptodate.com/contents/forefoot-and-midfoot-pain-in-the-active-child-or-skeletally-immature-adolescent-overview-of-causes?search=forefoot%20and%20midfoot%20pain&source=search\\_result&selectedTitle=1~18&usage\\_type=default&display\\_rank=1](https://www.uptodate.com/contents/forefoot-and-midfoot-pain-in-the-active-child-or-skeletally-immature-adolescent-overview-of-causes?search=forefoot%20and%20midfoot%20pain&source=search_result&selectedTitle=1~18&usage_type=default&display_rank=1).
26. Columbia doctors. Leg length discrepancy (Pediatric). Dosegljivo na: <https://www.columbiadoctors.org/condition/leg-length-discrepancy-pediatric>.
27. Weiss PF, Klein-Gitelman M, TePas E. Oligoarticular juvenile idiopathic arthritis. Dosegljivo na: <https://www.uptodate.com/contents/oligoarticular-juvenile-idiopathic-arthritis>.
28. Berden N. Skolioza: opredelitev, patogeneza, oblike krivin. 18. ortopedski dnevi – Skolioze, endoproteze velikih sklepov. Ljubljana: Ortopedska klinika 2000: 7–9.
29. Kelc R, Kljaič N. Funkcionalna anatomija hrbtenice. VIII. Mariborsko ortopedsko srečanje – Hrbtenica v ortopediji zbornik predavanj. Maribor: UKC Maribor 2012; 13.
30. Breclj J. Idiopatska skolioza. 18. ortopedski dnevi – Skolioze, endoproteze velikih sklepov. Ljubljana: Ortopedska klinika 2000: 29–36.
31. Košak R. Anteriorna korekcija skoliotičnih deformacij hrbtenice. 25. ortopedski dnevi – Novosti v ortopediji. Ljubljana: Ortopedska klinika 2008; 29–38.
32. McAlister WH, Shackelford GD. Classification of spinal curvatures. *Radiol Clin North Am* 1975; 13: 93.
33. Riseborough EJ, Wynne-Davies R. A genetic survey of idiopathic scoliosis in Boston, Massachusetts. *J Bone Joint Surg Am* 1973; 55: 974.
34. Baebler B. Vrste skolioz. 18. ortopedski dnevi – Skolioze, endoproteze velikih sklepov. Ljubljana: Ortopedska klinika 2000: 11–4.
35. Tachdjian MO. The Spine. In: Clinical Pediatric Orthopaedics: The Art of Diagnosis and Principles of Management, Appleton and Lange, Stamford, CT 1997. str.325.
36. Scherl SA, Phillips WA, Torchia MM. Adolescent idiopathic scoliosis: Management and prognosis. Dosegljivo na: [https://www.uptodate.com/contents/adolescent-idiopathic-scoliosis-management-and-prognosis?search=adolescent%20idiopathic%20scoliosis&source=search\\_result&selectedTitle=2~9&usage\\_type=default&display\\_rank=2](https://www.uptodate.com/contents/adolescent-idiopathic-scoliosis-management-and-prognosis?search=adolescent%20idiopathic%20scoliosis&source=search_result&selectedTitle=2~9&usage_type=default&display_rank=2)
37. Vengust R, Zupanc O. Scheuermannova bolezen. 18. ortopedski dnevi – Skolioze, endoproteze velikih sklepov. Ljubljana: Ortopedska klinika 2000: 37–41.
38. Nigrovic PA, Drutz JE, Phillips WA, Sundel R, Torchia MM. Back pain in children and adolescents: Causes. Dosegljivo na: [https://www.uptodate.com/contents/back-pain-in-children-and-adolescents-causes?search=back%20pain%20in%20children&source=search\\_result&selectedTitle=1~150&usage\\_type=default&display\\_rank=1#H2](https://www.uptodate.com/contents/back-pain-in-children-and-adolescents-causes?search=back%20pain%20in%20children&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1#H2).

V članku so uporabljene slike iz učbenika Sra-karjeva Ortopedija, 2. izdaja, Ljubljana, 2006, s pisnim dovoljenjem avtorja/urednika prof. dr. Vaneta Antoliča.

**Klara Bartolj, dr. med.**

Oddelek otroške in šolske medicine,  
Zdravstveni dom Novo mesto, Novo  
mesto, Slovenija

**Nuša Peček, dr. med.**

Otroški oddelek, Splošna bolnišnica Izola,  
Izola, Slovenija

**mag. Karin Schara, dr. med.**

**(kontaktna oseba / contact person)**

Oddelek otroške ortopedske kirurgije  
Ortopedska klinika  
Univerzitetni klinični center Ljubljana  
Zaloška cesta 9, 1000 Ljubljana, Slovenija  
e-naslov: karin.schara@kclj.si

prispelo / received: 31. 7. 2019

sprejeto / accepted: 24. 9. 2019