

PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA DEFORMITETA KIČMENOG STUBA KOD DECE MLAĐEG ŠKOLSKOG UZRASTA

Marina Perić¹
Gordana Božić
Munevera Tuholjaković
Novica Pisić

Rezime: Sve je veća pojava deformiteta kičmenog stuba kod dece mlađeg školskog uzrasta, a sve je manji broj dece sa normalim držanjem tela. Cilj rada je da se na osnovu istraživanja istaknutih autora ispituju deformiteti kičmenog stuba, pretežno kod dece mlađeg školskog uzrasta. Istraživanje je vršeno metaanalizom 50 naučnoistraživačkih stranih radova. Na osnovu analiziranih radova dolazi se do zaključka da su najučestaliji deformiteti kičmenog stuba: kifoza, skolioza i lordoza. U radu se posebno razmatraju faktori koji se javljaju u periodu školovanja: viščasovno sedenje u školskim klupama, nefunkcionalan i neprilagođen nastavni nameštaj, težina školske torbe, kao i nepravilan način nošenja školske torbe i drugo. Bavljenje bilo kojim sportom ili nekom drugom fizičkom aktivnošću pruža deci šansu za njihov pravilan psihofizički razvoj.

Ključne reči: deca, kičmeni stub, deformiteti.

UVOD

Kičmeni stub je osnova čitavog skeleta. Kičma se prožima pravo sredinom leđa, a kada prirodna krivina kičme odstupa od normalnih fizioloških krivina dolazi do kičmenih deformiteta kao što su: kifoza, skolioza i lordoza (Saini, 2017).

Kifoza i lordoza se kod dece povećavaju sa godinama i povećanje je veće kod devojčica nego kod dečaka (Schlösser, Shah, Reichard, Rogers, Vincken, & Castelein, 2014; Gardner, Berryman, & Pynsent, 2018). Kifozu karakteriše zakrivljenost najčešće u grudnom delu leđa, dok lordoza predstavlja krivinu prema napred najčešće u donjem delu leđa (Saini, 2017).

Skolioza je bočna krivina kičme koja se javlja u frontalnoj ravni kod dece koja često pate od simptoma bolova u leđima (Cai, Wu, Zheng, Qiu, & Wu, 2021) uglavnom se javlja kod devojčica u pubertetskom periodu (Tam, Liu, Lam, Ting, Cheung, Ng, & Cheng, 2016).

Stope skolioze školske dece variraju širom sveta. Studije pokazuju da fizičke vežbe i učešće u sportu mogu znatno smanjiti deformitete kičmenog stuba kod dece mlađeg školskog uzrasta (Assiri, Mahfouz, Awadalla, Abolyazid, Shalaby, Abogamal, & Alsabaani, 2019).

Postoje faktori koji podstiču promene u držanju tela, kao što su: urođene kičmene anomalije, neadekvatne posturalne navike, dugotrajno nepravilno sedenje, neadekvatnost školskog nameštaja, težina školskih torbi kao i nepravilno nošenje školskih torbi, niska fizička aktivnost, prekomerna težina i gojaznost i drugo (Baroni, Sanchis, De Assis, Dos Santos, Pereira, Sousa, & Lopes, 2015; Brzęk, Dworak, Strauss, Sanchis-Gomar, Sabbah, Dworak, & Leischik, 2017; Drzał-Grabiec, Snela, Rykała, Podgorska, & Rachwał, 2015).

Oko 10% svetske populacije starosti do 18 godina ima višak kilograma ili su gojazni. Jedna od američkih studija pokazuje da oko 30% dece ima prekomernu telesnu masu, dok u Evropi oko 20% dece

¹ marinamakiperic@icloud.com
marinaperic@tomsin.rs

ima prekomernu telesnu masu (Maciałyzyk-Paprocka, Stawińska-Witoszyńska, Kotwicki, Sowińska, Krzyżaniak, Walkowiak, & Krzywińska-Wiewiorowska, 2017).

Decu moramo od ranog detinjstva obrazovati da umereno vežbaju, kao i da izbegavaju loše navike koje dovode do deformiteta kičme (Mitova, 2015).

Takođe, problem težine školske torbe koju deca nose mora se uzeti u obzir, kao i to da li su kaisevi školske torbe simetrični i pravilno podešeni, jer nepravilno nošenje školskih torbi može dovesti do deformiteta kičmenog stuba (Mrozkowiak, & Stępień-Słodkowska, 2021). Većina učenika nosi preopterećenu školsku torbu. Istraživanje pokazuje da su školske torbe učenika bile teže od preporučenih kod 79% dečaka i 64% devojčica (Brzęk et al. 2017).

Cilj rada je prikazati pregled dosadašnjih istraživanja, tačnije da se ispita deformitet kičmenog stuba, pretežno kod dece mlađeg školskog uzrasta.

METODOLOGIJA

U ovom radu metaanalizom obuhvaćeno je 50 naučnoistraživačkih radova stranog porekla, na temu deformitet kičmenog stuba kod dece mlađeg školskog uzrasta. Informacije i podaci koji su u njima pronađeni su analizirani i integrisani u jednu celinu. Radovi koji su korišćeni u ovom istraživanju imaju starosno ograničenje od 10 godina.

U ovom istraživanju obuhvaćeni su časopisi: *Gait & Posture, Health Sci, Clinical Anatomy, Journal of epidemiology, Journal of experimental orthopaedics, Journal of musculoskeletal & neuronal interactions, BMC musculoskeletal disorders, Environmental Health and Preventive Medicine, Journal of neuromuscular diseases, Journal of physical therapy science, European Spine Journal, Work, The Spine Journal, Spine, Journal of Pediatric Orthopaedics, Healthcare, Physikalische Medizin, Rehabilitationsmedizin, Kurortmedizin, PloS one, International Journal of Environmental, Research and Public Health, Malaysian Orthopaedic Journal, Archives of Medical Science, BMC pediatrics, Scoliosis and spinal disorders, Yonsei medical journal, Scientific Reports, Journal of clinical and diagnostic research, European journal of pediatrics, Research in Kinesiology, Journal of back and musculoskeletal rehabilitation, Acta of Bioengineering & Biomechanics, Spine deformity, Journal of exercise rehabilitation, Children, CLINICAL STUDY, International Journal of Physical Education, Sports and Health, Perm Medical Journal, International Scholarly Research Notices, Journal of children's orthopaedics, Annals of biomedical engineering, Orphanet journal of rare diseases, The Journal of pediatrics, Journal of rehabilitation medicine.*

Tema rada je pregled dosadašnjih istraživanja deformiteta kičmenog stuba, pretežno kod dece mlađeg školskog uzrasta.

REZULTATI

U Tabeli 1 su prikazana relevantna istraživanja deformiteta kičmenog stuba, pretežno kod dece mlađeg školskog uzrasta.

Tabela 1: Pregled istraživanja deformiteta kičmenog stuba kod dece

Studija	Godine	Pol	N	Ispitivanje
Araujo, Simoes, Silva, Alegrete, & Lucas (2019)	4-7	M/Ž	2117	Procena povezanosti između antropometrije i parametara telesne kompozicije i uglova sagitalnog stojećeg stava kod dece.
Assiri, Mahfouz, Awadalla, Abolyazid, Shalaby, Abogamal, & Alsabaani (2019)	11-19	M	417	Prevalencija skolioze i njenih povezanih faktora.
Baker (2021)	0-15	M/Ž	150	Definisanje odnosa između

Baroni, Sanchis, De Assis, Dos Santos, Pereira, Sousa, & Lopes (2015)	7-17	M/Ž	212	karlične incidencije i segmentne lordoze tela pršljenova kroz detinjstvo. Prevalencija skolioze i analiza faktora koji su povezani sa skoliozom.
Beani, Filogna, Martini, Barzacchi, Ferrari, Guidi, ... & Sgandurra (2022)	4-16	M/Ž	77	Procena posturalne kontrole kod dece i njene centralne uloge u njihovom razvoju.
Beck, Brisby, Baranto, & Westin (2020)	14-22	M/Ž	16	Ispitivanje sagitalnog profila kod mladih pacijenata koji su hirurški lečeni.
Binkley, & Specker (2016)	6-14	M	155	Negativan efekat sedenja.
Brzęk, Dworrak, Strauss, Sanchis-Gomar, Sabbah, Dworrak, & Leischik (2017)	7-9	M/Ž	155	Težina đačke torbe u ranom školskom uzrastu i njen uticaj na držanje tela.
Cai, Wu, Zheng, Qiu, & Wu (2021)	6-11	M/Ž	5497	Uticaj faktora na idiopatsku skoliozu.
Catteruccia, Vuillerot, Vaugier, Leclair, Azzi, Viollet, ... & Quijano-Roy (2015)	1-10	M/Ž	29	Ortopedsko lečenje skolioze.
Çolak, Apti, Dereli, Özdinçler, & Çolak (2015)	11-15	M/Ž	2207	Prevalencija skolioze i stvaranje svesti o skoliozi.
da Rosa, Noll, Sedrez, Furlanetto, & Candotti (2016)	6-10	M/Ž	70	Prevalencije posturalnih promena kod dece mlađeg školskog uzrasta.
Dolphens, Vansteelandt, Cagnie, Vleeming, Nijs, Vanderstraeten, & Danneels (2016)	9-14	M/Ž	842	Faktori koji se odnose na prevalenciju bola u donjem delu leđa, bola u vratu i bola u torakalnoj kičmi.
Drzał-Grabiec, Snela, Rykała, Podgorska, & Rachwal (2015)	11-13	M/Ž	91	Skolioza kod dece u stojećem i sedećem položaju.
Du, Zhou, Negrini, Chen, Yang, Liang, & Sun (2016)	6-17	M/Ž	6824	Skolioza ima regionalne varijacije, a genetske razlike mogu doprineti takvoj razlici.
Fong, Cheung, Wong, Wan, Lee, Lam, ... & Luk (2015)	10	M/Ž	394144	Procena održivosti kliničke efikasnosti skrininga školske skolioze.
Gardner, Berryman, & Pynsent (2018)	5-16	M/Ž	194	Analiza razvoja kifoze i lordoze u rastućoj kičmi.
Goodbody, Sankar, & Flynn (2017)	10	M/Ž	150	Uticaj BMI na težinu krivine pri početnoj prezentaciji adolescentne idiopatske skolioze.
Grivas, Jevtic, Ljubojevic, Pjanic, Golic, & Vasiliadis (2023)	7-17	M/Ž	83	Procena nivoa iskrivljenosti kičme kod dece sa idiopatskom skoliozom po polu.
Hassan, Kashif, Bandpei, Ali, Raqib, Manzoo, ... & Rafiullah (2020)	8-12	M/Ž	3500	Uticaj težine školskog ranca na deformitet kičmenog stuba.
Jankowicz-Szymańska,	10-12	Ž	685	Veza između položaja prednjeg

Fałatowicz, Smoła, Błyszczuk, & Wódka (2020)	10-14	M/Ž	1062	kolena i stepena torakalne kifoze i lumbalne lordoze.
Jeon, & Kim (2018)				Povezanost između niske telesne težine i skolioze.
Komang-Agung, Dwi-Purnomo, & Susilowati (2017)	9-16	M/Ž	784	Pronaći odgovarajući granični ugao nagiba i stopu prevalencije.
Kowalski, Dwornik, Lewandowski, Pierożyński, Raistenskis, Krzych, & Kiebzak (2015)	6-16	M/Ž	10000	Razvijanje i upoređivanje tri različita skrining testa za idiopatsku skoliozu s obzirom na njihovu efikasnost i troškove.
Kowalski, Protasiewicz-Fałdowska, Dwornik, Pierożyński, Raistenskis, & Kiebzak (2014)	13-15	M/Ž	138	Klinička procena držanja tela u poređenju sa objektivnom procenom sa Zebis CMS-10 sistemom.
Lee, Choi, Hwang, & Park (2016)	9-14	M/Ž	110	Uticaj skolioze na kvalitet života ispitanika.
Lee, Moon, Kim, Park, Suh, Nam, ... & Lee (2014)	10-14	M/Ž	37856	Procena epidemioloških nalaza idiopatske skolioze.
Lorenz, Hecker, Braunschweig, Badwan, Tsaknakis, & Hell (2020)	10-15	M/Ž	17	Kontrola deformiteta kičme u grupi pacijenata sa homogenom spinalnom mišićnom atrofijom.
Ludwig (2017)	10-15	M/Ž	308	Moguće međusobne odnose između posturalnog njihanja i parametara držanja kod dece i adolescenata sa posebnim fokusom na slabost držanja.
Ludwig, Mazet, Mazet, Hammes, & Schmitt (2016)	7-17	M	216	Moguće promene držanja tela u sagitalnoj ravni i da se istraže promene u ispravljenom držanju sa zatvorenim očima.
Maciańczyk-Paprocka, Stawińska-Witoszyńska, Kotwicki, Sowińska, Krzyżaniak, Walkowiak, & Krzywińska-Wiewiorowska (2017)	3-18	M/Ž	2732	Procena prevalencije nepravilnog držanja tela kod dece i adolescenata sa prekomernom težinom i gojaznošću.
Mitova (2015)	6-11	M/Ž	2129	Ranu dijagnozu promena i deformiteta kičme.
Moalej, Asadabadi, Hashemi, Khedmat, Tavacolizadeh, Vahabi & Shariatpanahi (2018)	7-12	M/Ž	144	Otkrivanje skolioze kod školaraca.
Mrozkowiak, & Stępień-Słodkowska (2021)	7	M/Ž	65	Težina školskog ranca sa školskim priborom koji se nosi na desnom ili levom ramenu i njen uticaj na držanje tela.
Ohr-Nissen, Hallager, Henriksen, Gehrchen, & Dahl (2016)	10-19	M/Ž	460	Uticaj školskog skrininga na prevenciju kod ispitanika od idiopatske skolioze.
Park, Kim, Seok, & Lee, (2014)	10-15	M/Ž	40	Efekat kompleksnog treninga na decu sa deformitetima uključujući glavu napred,

Pitarch-Castellano, Hervás, Cattinari, Ibáñez Albert, López Lobato, Nungo Garzón, ... & Madruga-Garrido (2023)	4-14	M/Ž	51	zaobljen položaj ramena i lumbalnu lordozu. Rasprostranjenost i opis bola i njen uticaj na svakodnevni život.
Rusnak, Potasova, Littva, Kutis, Komar, & Macej (2022)	6-9	M/Ž	135	Efekat jednogodišnjeg trajanja antipandemijskih mera covid-19 na držanje i kičmu.
Saini (2017)	12-16	Ž	40	Značaj uticaja jogijskih aktivnosti na lordozu.
Schekolova, Ladeischikov, Nenakhova, & Likhacheva (2020)	3-15	M/Ž	125	Prevenција skoliotskog deformiteta kičmenog stuba kod dece sa blagom neuroortopedskom patologijom.
Schlösser, Shah, Reichard, Rogers, Vincken, & Castelein (2014)	12-15	M/Ž	1389	Sagitalno poravnanje razlicitih tipova idiopatske skolioze.
Shamsi, Veisi, Karimi, Sarrafzadeh, & Najafi (2014)	13-18	M	582	Normalan opseg torakalne kifoze kod muške školske dece.
Soini, Schreiber, Wilken, & Hell (2023)	3-5	M/Ž	16	Razvoj deformiteta kičmenog stuba kod dece sa spinalnom mišićnom atrofijom uključujući skoliozu i kifožu.
Studer, Heidt, Büchler, & Hasler (2019)	4-12	M/Ž	30	Lečenje ranih deformiteta kičmenog stuba pomoću magnetno kontrolisanih štapova za rast.
Takács, Rudner, Kovács, Orlovits, & Kiss (2015)	6-15	M/Ž	1256	Procena zakrivljenosti kičme u sagitalnoj ravni dece korišćenjem sistema za analizu pokreta zasnovanog na ultrazvuku.
Tam, Liu, Lam, Ting, Cheung, Ng, ... & Cheng (2016)	12-14	Ž	164	Sastav tela i njegova korelacija sa nivoima leptina i rastvorljivih leptinskih receptora kod devojčica sa idiopatskom skoliozom.
Wilczyński, Lipińska-Stańczak, & Wilczyński (2020)	11-12	M/Ž	257	Odnos između oblika prednje i zadnje zakrivljenosti kičmenog stuba i telesne građe kod školske dece.
Yao, Ma, Qian, Xia, Yuan, Bai, & Mao (2021)	0-17	M/Ž	101	Identifikacija faktora povezanih sa kvalitetom života kod dece sa spnalnom mišićnom atrofijom.
Zaina, Donzelli, Lusini, Minnella, & Negrini (2015)	10-15	M/Ž	329	Prevalencija deformiteta kičme i bola u donjem delu leđa kod plivača.
Zheng, Wu, Dang, Yang, Reinhardt, & Dang (2016)	6-13	M/Ž	11024	Prevalencija i determinante idiopatske skolioze u osnovnoj školi.

Legenda: Studija – imena autora istraživača; Godine – uzrast ispitanika izražen u godinama; Pol – pol ispitanika; N – ukupan broj ispitanika; Ispitivanje – područje istraživanja.

U Tabeli 1 su navedena imena autora naučnoistraživačkih radova, godina publikovanja radova, starosna granica ispitanika, pol ispitanika gde je bila prisutna zastupljenost oba pola, broj ispitanika, kao i cilj, odnosno svrha ispitivanja istraživačkih radova. U radu su korišćena istraživanja u periodu od 2014. do 2023. godine.

Može se konstatovati tendencija smanjenja broja dece sa normalnim držanjem tela i sve veća pojava deformiteta kičmenog stuba. Među svim deformitetima dece školskog uzrasta najzastupljenija je skolioza, a nakon skolioze, u nešto manjem procentu, su i kifoza i lordoza.

Kao najučestaliji uzroci koji doprinose pojavi deformiteta su: urođeni deformiteti, neadekvatne posturalne navike, niska fizička aktivnost, prekomerna težina i gojaznost, dugotrajna nepravilna sedenja, težina školskog ranca i drugo.

U velikoj meri vežbe bazičnih sportova kao i pojačana fizička aktivnost u školama mogu preduprediti nastanak deformiteta bilo koje vrste.

DISKUSIJA

Deformiteti kičmenog stuba su trajna odstupanja od normalnog oblika kičme i spadaju među najčešće bolesti kod dece u predškolskom i školskom uzrastu (Mitova, 2015). Razlog je nedovoljna fizička aktivnost, loše držanje tela, teški rančevi, nekoliko sati sedenja tokom učenja u školi i kod kuće, predugo gledanje televizije, kao i korišćenje računara, neodgovarajuća ishrana, gojaznost i drugo (Brzęk et al. 2017). Istraživanje pokazuje da deca uzrasta 4-15 godina sede u proseku 7-8 sati dnevno (Drzał-Grabiec et al. 2015).

U toku školskog uzrasta kod dece, brze i dinamične promene u rastu su veoma primećene (Brzęk, et al. 2017). Roditelji treba redovno da proveravaju svoju decu, čak i ako na redovnim školskim pregledima nije dijagnostikovao neki od deformiteta kičmenog stuba (Çolak, Apti, Dereli, Özdiñler, & Çolak, 2015). Štaviše rana dijagnostika deformiteta kičmenog stuba može se postići kroz efikasan sistem skininga. Skrinig se preporučuje za praćenje promena u obliku kičmenog stuba (Takács, Rudner, Kovács, Orlovits & Kiss, 2015) i može efikasno sprečiti progresiju bolesti (Cai et al. 2021). Rano otkrivanje, tačna dijagnoza, adekvatan tretman, prevencija, odgovarajuća vežbanja mogu sprečiti neželjene efekte koji dovode do deformiteta kičmenog stuba (Mitova, 2015).

Najčešći deformiteti kičmenog stuba su: skolioza, lordoza i kifoza (Çolak et al. 2015).

Skolioza je poprečna i rotirana krivina kičme koja se javlja kod dece (Cai et al. 2021). To je bočni deformitet kičme od 10 stepeni ili više, što je predstavljeno krivinom u obliku slova C ili S (Komang-Agung, Dwi-Purnomo, & Susilowati, 2017). Definiše se kao trodimenzionalni deformitet, odnosno uključuje trodimenzionalno odstupanje ose kičme (Lee, Choi, Hwang, & Park, 2016). Studije su pokazale da je skolioza češća kod devojčica nego kod dečaka i to u odnosu 4:1 (Kowalski, Dwornik, Lewandowski, Pierożyński, Raistenskis, Krzych, & Kiebzak, 2015). Takođe, neke od studija su pokazale da je skolioza povezana sa genetskim faktorima i sa abnormalnim rastom i razvojem, dok su neke druge studije, pokazale da je skolioza vezana za nedovoljnu fizičku aktivnost, kao i nepravilno držanje tela (Cai et al. 2021). Deca između 10 i 14 godina smatraju se dobrim kandidatima za školske skrining testove na skoliozu (Lee, Moon, Kim, Park, Suh, Nam, ... & Lee, 2014).

Kifoza i lordoza se povećavaju kako deca odrastaju (Gardner et al. 2018). Studija pokazuje da 74 % dece koja ima prekomernu telesnu masu, imala je postularne promene koje su povezane sa kifozom i lordozom (Maciałyzyk-Paprocka et al. 2017). Fizička neaktivnost dece koja često sede i imaju loše držanje vrata, ramena i leđa dovodi do povećanog stepena lordoze (Park, Kim, Seok, & Lee, 2014). Pored fizičke neaktivnosti, generalno neuravnotežena ishrana, nepravilan razvoj mišića, gojaznost, i drugo su glavni uzroci lordoze. Istraživanje je pokazalo da značajan efekat na deformitet lordoze ima efekat joga treniga (Saini, 2017). Kifoza se povećava se godinama i povećanje je veće kod devojčica, nego kod dečaka (Shamsi, Veisi, Karimi, Sarrafzadeh, & Najafi, 2014).

Istraživanja pokazuju izuzetne efekte bazičnih sportova 2 do 3 puta nedeljno po 45 minuta. (Ohrt-Nissen, Hallager, Henriksen, Gehrchen, & Dahl, 2016). Plivanje se smatra bezbednim i dobrim

sportom za kičmu i istraživanje govori da je plivanje izuzetno u prevenciji deformiteta kičmenog stuba (Zaina, Donzelli, Lusini, Minnella, & Negrini, 2015).

ZAKLJUČAK

U radu su razmatrani pregledi stranih istraživanja koja govore da su rezultati zabrinjavajući. Neophodno je uložiti mnogo truda, kako bi se takvo stanje popravilo. Narušeno držanje tela kod dece, pretežno u mlađem školskom uzrastu, potrebno je što pre prepoznati, tačnije što pre otkriti i korigovati.

Pre svega treba zadovoljiti dnevne potrebe za kretanjem svakog deteta, kao i preporučenu fizičku aktivnost dece. U vezi sa tim, potrebno je, da se deci ukaže od samog početka na važnost fizičke aktivnosti koja je neophodna kao osnov za zdrav život. Bavljenjem bazičnim sportovima pozitivno se utiče na razvoj kičmenog stuba, kao i pravilno držanje tela kod dece. Samim tim, šanse za njihov pravilan psiho-fizički razvoj su znatno veće. Takođe, neophodna je i pravilna, uravnotežena i raznovrsna ishrana, pravilno držanje tela, ispravan položaj tokom sedenja, odgovaraču težina školske torbe, kao i važnost normalne telesne mase.

Potrebno je stoga, sve više se fokusirati na podsticanje dečijeg interesovanja za fizičkim aktivnostima i praktikovanje zdravih navika života, kako bi se efikasno sprečila progresija deformiteta kičmenog stuba.

LITERATURA

1. Araujo, F. A., Simoes, D., Silva, P., Alegrete, N., & Lucas, R. (2019). Sagittal standing posture and relationships with anthropometrics and body composition during childhood. *Gait & posture*, 73, 45-51.
2. Assiri, A., Mahfouz, A. A., Awadalla, N. J., Abolyazid, A. Y., Shalaby, M., Abogamal, A., & Alsabaani, A. (2019). School screening for scoliosis among male adolescents in Abha city, Southwestern Saudi Arabia. *Health Sci*, 8(4), 190-5.
3. Baker, J. F. (2021). Computed tomography study of the relationship between pelvic incidence and bony contribution to lumbar lordosis in children. *Clinical Anatomy*, 34(6), 934-940.
4. Baroni, M. P., Sanchis, G. J. B., De Assis, S. J. C., Dos Santos, R. G., Pereira, S. A., Sousa, K. G., & Lopes, J. M. (2015). Factors associated with scoliosis in schoolchildren: a cross-sectional population-based study. *Journal of epidemiology*, 25(3), 212-220.
5. Beani, E., Filogna, S., Martini, G., Barzacchi, V., Ferrari, A., Guidi, E., ... & Sgandurra, G. (2022). Application of Virtual Reality Rehabilitation System for the assessment of postural control while standing in typical children and peers with neurodevelopmental disorders. *Gait & Posture*, 92, 364-370.
6. Beck, J., Brisby, H., Baranto, A., & Westin, O. (2020). Low lordosis is a common finding in young lumbar disc herniation patients. *Journal of experimental orthopaedics*, 7(1), 38.
7. Binkley, T. L., & Specker, B. L. (2016). The negative effect of sitting time on bone is mediated by lean mass in pubertal children. *Journal of musculoskeletal & neuronal interactions*, 16(1), 18.
8. Brzęk, A., Dworak, T., Strauss, M., Sanchis-Gomar, F., Sabbah, I., Dworak, B., & Leischik, R. (2017). The weight of pupils' schoolbags in early school age and its influence on body posture. *BMC musculoskeletal disorders*, 18, 1-11.
9. Cai, Z., Wu, R., Zheng, S., Qiu, Z., & Wu, K. (2021). Morphology and epidemiological study of idiopathic scoliosis among primary school students in Chaozhou, China. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 26(1), 71.
10. Catteruccia, M., Vuillerot, C., Vaugier, I., Leclair, D., Azzi, V., Viollet, L., ... & Quijano-Roy, S. (2015). Orthopedic management of scoliosis by garches brace and spinal fusion in SMA type 2 children. *Journal of neuromuscular diseases*, 2(4), 453-462.
11. Çolak, T. K., Apti, A., Dereli, E. E., Özdiñçler, A. R., & Çolak, İ. (2015). Scoliosis screening results of primary school students (11–15 years old group) in the west side of Istanbul. *Journal of physical therapy science*, 27(9), 2797-2801.

12. da Rosa, B. N., Noll, M., Sedrez, J. A., Furlanetto, T. S., & Candotti, C. T. (2016). Monitoring the prevalence of postural changes in schoolchildren. *Journal of physical therapy science*, 28(2), 326-331.
13. Dolphens, M., Vansteelandt, S., Cagnie, B., Vleeming, A., Nijs, J., Vanderstraeten, G., & Danneels, L. (2016). Multivariable modeling of factors associated with spinal pain in young adolescence. *European Spine Journal*, 25, 2809-2821.
14. Drzał-Grabiec, J., Snela, S., Rykała, J., Podgórska, J., & Rachwał, M. (2015). Effects of the sitting position on the body posture of children aged 11 to 13 years. *Work*, 51(4), 855-862.
15. Du, Q., Zhou, X., Negrini, S., Chen, N., Yang, X., Liang, J., & Sun, K. (2016). Scoliosis epidemiology is not similar all over the world: a study from a scoliosis school screening on Chongming Island (China). *BMC musculoskeletal disorders*, 17, 1-8.
16. Fong, D. Y., Cheung, K. M., Wong, Y. W., Wan, Y. Y., Lee, C. F., Lam, T. P., ... & Luk, K. D. (2015). A population-based cohort study of 394,401 children followed for 10 years exhibits sustained effectiveness of scoliosis screening. *The Spine Journal*, 15(5), 825-833.
17. Gardner, A., Berryman, F., & Pynsent, P. (2018). The development of kyphosis and lordosis in the growing spine. *Spine*, 43(19), E1109-E1115.
18. Goodbody, C. M., Sankar, W. N., & Flynn, J. M. (2017). Presentation of adolescent idiopathic scoliosis: the bigger the kid, the bigger the curve. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 37(1), 41-46.
19. Grivas, T. B., Jevtic, N., Ljubojevic, D., Pjanic, S., Golic, F., & Vasiliadis, E. (2023, November). Segmental Rib Index and Spinal Deformity: Scoligenic Implications. In *Healthcare* (Vol. 11, No. 22, p. 3004). MDPI.
20. Hassan, D., Kashif, M., Bandpei, M. A. M., Ali, S. Q., Raqib, A., Manzoor, N., ... & Rafiullah, A. (2020). School bag packs and associated problems among school going children. *Physikalische Medizin, Rehabilitationsmedizin, Kurortmedizin*, 30(01), 10-16.
21. Jankowicz-Szymańska, A., Fałatowicz, M., Smoła, E., Błyszczuk, R., & Wódka, K. (2020). Relationship between frontal knee position and the degree of thoracic kyphosis and lumbar lordosis among 10-12-year-old children with normal body weight. *PloS one*, 15(7), e0236150.
22. Jeon, K., & Kim, D. I. (2018). The association between low body weight and scoliosis among Korean elementary school students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(12), 2613.
23. Komang-Agung, I. S., Dwi-Purnomo, S. B., & Susilowati, A. (2017). Prevalence rate of adolescent idiopathic scoliosis: results of school-based screening in Surabaya, Indonesia. *Malaysian Orthopaedic Journal*, 11(3), 17.
24. Kowalski, I. M., Dwornik, M., Lewandowski, R., Pierożyński, B., Raistenskis, J., Krzych, Ł., & Kiebzak, W. (2015). Early detection of idiopathic scoliosis—analysis of three screening models. *Archives of Medical Science*, 11(5), 1058-1064.
25. Kowalski, I. M., Protasiewicz-Fałdowska, H., Dwornik, M., Pierożyński, B., Raistenskis, J., & Kiebzak, W. (2014). Objective parallel-forms reliability assessment of 3 dimension real time body posture screening tests. *BMC pediatrics*, 14, 1-8.
26. Lee, H., Choi, J., Hwang, J. H., & Park, J. H. (2016). Health-related quality of life of adolescents conservatively treated for idiopathic scoliosis in Korea: a cross-sectional study. *Scoliosis and spinal disorders*, 11, 1-5.
27. Lee, J. Y., Moon, S. H., Kim, H. J., Park, M. S., Suh, B. K., Nam, J. H., ... & Lee, H. M. (2014). The prevalence of idiopathic scoliosis in eleven year-old Korean adolescents: a 3 year epidemiological study. *Yonsei medical journal*, 55(3), 773.
28. Lorenz, H. M., Hecker, M. M., Braunschweig, L., Badwan, B., Tsaknakis, K., & Hell, A. K. (2020). Continuous lengthening potential after four years of magnetically controlled spinal deformity correction in children with spinal muscular atrophy. *Scientific Reports*, 10(1), 22420.
29. Ludwig, O. (2017). Interrelationship between postural balance and body posture in children and adolescents. *Journal of physical therapy science*, 29(7), 1154-1158.

30. Ludwig, O., Mazet, C., Mazet, D., Hammes, A., & Schmitt, E. (2016). Changes in habitual and active sagittal posture in children and adolescents with and without visual input—implications for diagnostic analysis of posture. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 10(2), SC14.
31. Maciałyzyk-Paprocka, K., Stawińska-Witoszyńska, B., Kotwicki, T., Sowińska, A., Krzyżaniak, A., Walkowiak, J., & Krzywińska-Wiewiorowska, M. (2017). Prevalence of incorrect body posture in children and adolescents with overweight and obesity. *European journal of pediatrics*, 176, 563-572.
32. Mitova, S. (2015). Frequency and prevalence of postural disorders and spinal deformities in children of primary school age. *Research in Kinesiology*, 43(1), 21-24.
33. Moalej, S., Asadabadi, M., Hashemi, R., Khedmat, L., Tavacolzadeh, R., Vahabi, Z., & Shariatpanahi, G. (2018). Screening of scoliosis in school children in Tehran: The prevalence rate of idiopathic scoliosis. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 31(4), 767-774.
34. Mrozkowiak, M., & Stępień-Słodkowska, M. (2021). The effects of the weight of school supplies carried on the right or left shoulder on postural features in the sagittal and transverse planes in seven-year-old pupils of both genders. *Acta of Bioengineering & Biomechanics*, 23(3).
35. Ohrt-Nissen, S., Hallager, D. W., Henriksen, J. L., Gehrchen, M., & Dahl, B. (2016). Curve magnitude in patients referred for evaluation of adolescent idiopathic scoliosis: five years' experience from a system without school screening. *Spine deformity*, 4(2), 120-124.
36. Park, H. C., Kim, Y. S., Seok, S. H., & Lee, S. K. (2014). The effect of complex training on the children with all of the deformities including forward head, rounded shoulder posture, and lumbar lordosis. *Journal of exercise rehabilitation*, 10(3), 172.
37. Pitarch-Castellano, I., Hervás, D., Cattinari, M. G., Ibáñez Albert, E., López Lobato, M., Ñungo Garzón, N. C., ... & Madruga-Garrido, M. (2023). Pain in Children and Adolescents with Spinal Muscular Atrophy: A Longitudinal Study from a Patient Registry. *Children*, 10(12), 1880.
38. Rusnak, R., Potasova, M., Littva, V., Kutis, P., Komar, M., & Macej, P. (2022). Worlds COVID-19 anti-pandemic measures in the context of postural and spine disorders in primary school children in Slovakia. *CLINICAL STUDY*, 555, 559.
39. Saini, M. (2017). Effect of yogic activities on lordosis of school students. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 4(6), 184-186.
40. Schekolova, N. B., Ladeischikov, V. M., Nenakhova, Y. V., & Likhacheva, L. V. (2020). Prevention of scoliotic spinal deformity in children with mild neuro-orthopedic pathology. *Perm Medical Journal*, 37(3), 103-109.
41. Schlösser, T. P., Shah, S. A., Reichard, S. J., Rogers, K., Vincken, K. L., & Castelein, R. M. (2014). Differences in early sagittal plane alignment between thoracic and lumbar adolescent idiopathic scoliosis. *The Spine Journal*, 14(2), 282-290.
42. Shamsi, M., Veisi, K., Karimi, L., Sarrafzadeh, J., & Najafi, F. (2014). Normal range of thoracic kyphosis in male school children. *International Scholarly Research Notices*, 2014.
43. Soini, V., Schreiber, G., Wilken, B., & Hell, A. K. (2023). Early Development of Spinal Deformities in Children Severely Affected with Spinal Muscular Atrophy after Gene Therapy with Onasemnogene Aboeparvovec—Preliminary Results. *Children*, 10(6), 998.
44. Studer, D., Heidt, C., Büchler, P., & Hasler, C. C. (2019). Treatment of early onset spinal deformities with magnetically controlled growing rods: a single centre experience of 30 cases. *Journal of children's orthopaedics*, 13(2), 196-205.
45. Takács, M., Rudner, E., Kovács, A., Orlovits, Z., & Kiss, R. M. (2015). The assessment of the spinal curvatures in the sagittal plane of children using an ultrasound-based motion analysing system. *Annals of biomedical engineering*, 43, 348-362.
46. Tam, E. M., Liu, Z., Lam, T. P., Ting, T., Cheung, G., Ng, B. K., ... & Cheng, J. C. (2016). Lower muscle mass and body fat in adolescent idiopathic scoliosis are associated with abnormal leptin bioavailability. *Spine*, 41(11), 940-946.
47. Wilczyński, J., Lipińska-Stańczak, M., & Wilczyński, I. (2020). Body posture defects and body composition in school-age children. *Children*, 7(11), 204.

48. Yao, M., Ma, Y., Qian, R., Xia, Y., Yuan, C., Bai, G., & Mao, S. (2021). Quality of life of children with spinal muscular atrophy and their caregivers from the perspective of caregivers: a Chinese cross-sectional study. *Orphanet journal of rare diseases*, 16, 1-13.
49. Zaina, F., Donzelli, S., Lusini, M., Minnella, S., & Negrini, S. (2015). Swimming and spinal deformities: a cross-sectional study. *The Journal of pediatrics*, 166(1), 163-167.
50. Zheng, Y., Wu, X., Dang, Y., Yang, Y., Reinhardt, J. D., & Dang, Y. (2016). Prevalence and determinants of idiopathic scoliosis in primary school children in Beitang district, Wuxi, China. *Journal of rehabilitation medicine*, 48(6), 547-553.

Review of previous research on spinal column deformities in children of younger school age

Summary: *The incidence of spinal column deformities in children of younger school age is increasing, and the number of children with normal body posture is decreasing. The aim of the paper is to examine the deformities of the spinal column, mainly in children of younger school age, based on the research of prominent authors. The research was carried out by meta-analysis of 50 foreign scientific research papers. Based on the analyzed works, it is concluded that the most common deformities of the spinal column are: kyphosis, scoliosis and lordosis. The paper specifically considers factors that occur during schooling: hours of sitting in school desks, dysfunctional and unsuitable teaching furniture, the weight of the school bag, as well as the improper way of carrying the school bag and others. Playing any sport or other physical activity gives children a chance for their proper psycho-physical development.*

Key words: *children, spinal column, deformities*