

FUNKČNÉ PORUCHY POHYBOVÉHO SYSTÉMU U DETÍ S ABSEN- CIOU VYBRANEJ FÁZY MOTORICKÉHO VÝVINU

MOTOR SYSTEM FUNCTIONAL DISORDERS IN CHILDREN WITH THE ABSENCE OF A SELECTED PHASE OF MOTOR DEVELOPMENT

J. Kanásová, N. Halmová, & A. Veis

Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, PF, Katedra telesnej výchovy a športu

Abstract

The aim of this contribution is to find out the incidence of motor system functional disorders in children who have missed crawling on all fours and to compare them with children who have not missed this phase. The research sample was formed by first grade elementary school pupils ($n = 38$) with a decimal age ($6,59 \pm 0,09$). 19 of the probands formed a set with the missing motor development phase of crawling on all fours (E1) and 19 did not omit this phase (E2.) We evaluated the muscle imbalance using standardised tests. There were some significant differences recorded related to m. iliopsoas and lower fixators of spatulas in muscle imbalance tests. Other muscle tests with a tendency to shorten were not statistically significant, although we found differences in favour of crawling on all four probands. Although there were significant differences in only two of the tests, in all of the muscle shortening tests, in one of the muscle weakness tests and in two of the impaired movement patterns tests, there was a higher incidence muscle imbalance of non-crawling children (NCC) on all fours compared to crawling children on all fours (CC).

Acknowledgements: The contribution is a part of the grant project: ME SRS SR KEGA 020UKF-4/2021 Health, related behavior of adolescents and prevention options for diseases of civilization.

Keywords: motor development; quadrupedalism; motor system functional disorders; impaired movement patterns

Súhrn

Cieľom príspevku je zistiť výskyt funkčných porúch pohybového systému u detí s vynechanou fázou motorického vývinu lozenia po štyroch a porovnať ich s deťmi, ktoré túto fázu nevynechali. Výskumný súbor tvorili žiaci prvého ročníka základnej školy ($n = 38$) vo veku ($6,59 \pm 0,09$). 19 probandov tvorilo súbor s vynechanou fázou motorického vývinu (E1-NCC) a 19 probandov túto fázu nevynechalo (E2-CC). Svalovú nerovnováhu sme hodnotili pomocou štandardizovaných testov. V testoch svalovej nerovnováhy boli zaznamenané signifikantné rozdiely u m. iliopsoas a dolných fixátorov lopatiek. Ostatné svalové testy s tendenciou k skráteniu neboli štatisticky významné, aj keď sme zistili rozdiely v prospech probandov (CC). Aj napriek tomu, že sme iba v dvoch testoch zaznamenali štatisticky významné rozdiely, vo všetkých testoch svalového skrátenia, v jednom teste svalového oslabenia a v dvoch testoch porušenia pohybových stereotypov vykazoval vyššiu frekvenciu výskytu svalovej nerovnováhy súbor detí, ktoré neštvornožkovali (NCC) v porovnaní so súborom detí, ktoré štvornožkovali (CC).

Uvedený príspevok vznikol s podporou grantu MŠ VVS SR KEGA 020UKF-4/2021 Zdravie, s ním súvisiace správanie adolescentov a možnosti prevencie pred civilizačnými ochoreniami.

Kľúčové slová: motorický vývin; lozenie po štyroch; funkčné poruchy pohybového systému; porušené pohybové stereotypy

Úvod

Pohyb ako taký je pre nás prirodzený už od narodenia. Motorický vývin dieťaťa je proces, kedy sa z ležiaceho bábätká stáva vzpriamený jedinec. Každé dieťa je naprogramované tak, aby mal jeho vývin prirodzený postup a aby žiadna z motorických fáz nebola vynechaná. V súčasnosti sa často stretávame s tým, že rodičia si motorický vývin dieťaťa všímajú podrobnejšie a pri podozrení, že niečo nie je v poriadku, to konzultujú so svojim pediatrom, detským neurológom alebo fyzioterapeutom. Jednou z najdôležitejších vývinových fáz je fáza lozenia po štyroch. Odborníci sa často vyjadrujú o vplyve vynechania lozenia na kognitívne schopnosti dieťaťa, na jemnú motoriku a taktiež aj na hrubú motoriku (Matthews, Yusuf, & Thompson, 2016; Touwen, Hempel, & Westra, 1992; McAllister, & Bright Reich, 2011).

Lozenie po štyroch je modelom koordinácie medzi končatinami a je prípravnou fázou chôdze. Pomáha rozvíjať mnoho ďalších komponentov, ako je vizuálne vnímanie a koordinácia oko-ruka. Lozenie je dôležité pre správny vývoj mozgu, ako aj pre zvýšenie sily kostí a svalov (McAllister, & Bright Reich, 2011).

Motorický vývin detí je rozdelený na obdobia, ktoré definujú motorické správanie v každej fáze. Tieto obdobia však nie sú striktne zadefinované (väčšinou sa udáva rozpätie niekoľkých mesiacov). Závisia od vplyvu prostredia a od vyzretosti nervového systému. Obdobie, v ktorom je dieťa schopné vykonávať rôzne motorické úkony, závisí do istej miery od možnosti ich precvičovania, ktoré sa líšia v závislosti od prostredia a spôsobu stimulácie dieťaťa. Neustály rozvoj motorických schopností u detí znamená získavanie samostatnosti a schopnosti prispôbiť sa fyzickému a sociálnemu prostrediu (Formiga & Linhares, 2015).

Niektorí autori považujú za najdôležitejšie stupne motorického vývinu samostatný sed a prvé kroky bez pomoci, vzhľadom na neskoršiu diagnostiku úrovne motorického vývinu (Jenni, Chaouch, Cafilich & Rousson 2013). Mnohé výskumy naznačujú dôležitosť všetkých fáz motorického vývinu, najmä dôležitosť lozenia po štyroch (Kimura-Ohba et al., 2011). Lozenie po štyroch je dôležitým medzníkom pre normálny telesný vývin, ako je zakrivenie chrbtice, rozvoj svalovej sily a iné (Diez, 2008). Prvý pokus dieťaťa o samostatný pohyb (väčšinou plazenie) je okolo 6. mesiaca, keď už má dobre vyvinuté väzy, kosti a kĺby. Mnohí autori zaraďujú lozenie po štyroch, samostatný sed a stávanie sa s oporou k trom najdôležitejším míľnikom vo vývoji dieťaťa (Adolph, 2003).

Prakticky všetci rodičia vedia, že lozenie po štyroch je medzníkom, ktorý by mali všetky deti zvládnuť, no napriek tomu si len málokto uvedomuje, prečo je to také dôležité, alebo ako správne motivovať svoje bábätká, aby túto zručnosť dosiahli a získali z nej čo najväčší úžitok. Je veľmi bežné, že niektorí rodičia hovoria, že ich dieťa nelozilo po štyroch, alebo že túto fázou vynechalo. V mnohých prípadoch je to preto, že rodičia nemajú čas správne stimulovať svoje deti k rozvoju tejto zručnosti (Diez 2008).

Výskum Clearfielda (2004) naznačuje, že lozenie nie je iba príprava na chôdzu, ale aj mnohostranný proces, ktorý pomáha pri vývoji mnohých komponentov, ako sú telesné ukazovatele, rozvoj motoriky, správne držanie tela, dobré pohybové stereotypy, vizuálne vnímanie a koordinácia očí a rúk.

Funkčné poruchy pohybového systému sú veľmi častou príčinou bolestí chrbta a prevalencia v populácii stále stúpa. Poskytujú prvú informáciu o tom, že niektorá časť pohybového systému je neadekvátne preťažovaná a autoreparačné mechanizmy už nie sú schopné tomu zabrániť (Poděbradská & Šarmírová, 2017). Funkčný stav pohybového systému je základným predpokladom pre správny a estetický pohyb. Pre pohybový systém má najdôležitejší význam zastúpenie jednotlivých typov svalových vlákien a to tonických alebo fázických. Podľa svalových vlákien, ktorých zastúpenie dominuje sa prejavuje funkcia svalu navonok ako posturálna, statická alebo fázická, dynamická. Vhodný funkčný vzťah medzi oboma svalovými systémami je predpokladom svalovej rovnováhy (Kanášová, 2015).

Trénovaný pohyb, alebo vonkajší podnetový stereotyp vedie ku vzniku vnútorného stereotypu nervových dejov. Automatizuje sa nielen vlastný cielený pohyb (fázický), ale predovšetkým jeho posturálne zaistenie (stabilizácia pohybu). Dá sa predpokladať, že pohybový stereotyp (pohyb a jeho postúra) uľahčuje činnosť CNS v zložitejších, častejšie sa opakujúcich situáciách (Kolář et al., 2009).

Nesprávne vykonávané pohybové stereotypy úzko súvisia so svalovou nerovnováhou. Pohybový stereotyp je prejav človeka napr. chôdza, úchop. Je tvorený sústavou podmienených a nepodmienených reflexov, ktoré vyúsťujú do určitého pohybu, pravidelným opakovaním sa fixujú a menia sa počas

života ako reakcia na zmeny vonkajšieho a vnútorného prostredia. Veľmi dôležité je, ako sa sval zapája v pohybovom reťazci, nie sval samostatný ako taký (Kanášová, 2015).

Cieľ

Cieľom príspevku je zistiť výskyt funkčných porúch pohybového systému u detí s vynechanou fázou motorického vývinu lozenia po štyroch - non-crawling children (NCC) a porovnať ich s deťmi, ktoré túto fázu nevynechali - crawling children (CC).

Metodika

Súbory tvorilo 38 probandov prvého ročníka Základnej školy Na Hôrke v Nitre, vo veku $E1 = 6,45 \pm 0,46$ a $E2 = 6,54 \pm 0,22$ (tabuľka 1). Na základe ad hoc dotazníka sme zistili, ktorí z probandov vykazovali vynechanú fázu motorického vývinu lozenia po štyroch. Dotazník vyplnilo 43 probandov, z ktorých sme vybrali 38 tých, ktorí spĺňali kritériá pre uskutočnenie výskumu. Súbor tvorili probandi CC (E2) $n = 19$ a NCC (E1) $n = 19$ probandov. Výber súborov v tomto veku bol cieľový, vzhľadom na to, aby na pohybový systém nebolo ešte pôsobené inými negatívnymi faktormi ako napr. sedenie v lavici.

Tabuľka 1./ Table 1.

Charakteristika výskumného súboru./ Characteristics of the investigated group.

súbor/ group	n	hmotnosť (kg)/ weight stdev	výška (cm)/ height stdev	decimálny vek/ decimal age stdev
E1	19	27,45 $\pm$ 7,36	127,2 $\pm$ 5,84	6,45 $\pm$ 0,46
E2	19	26,61 $\pm$ 6,21	123,45 $\pm$ 6,95	6,54 $\pm$ 0,22

Legenda./ Notes. E1 = NCC; E2 = CC / E1 = didn't crawl on all fours; E2 = crawled on all fours.

Metódy merania

Hlavnou metódou získavania údajov bola metóda merania, kde sme použili štandardizované testy na zisťovanie svalovej nerovnováhy, skrátených, oslabených svalov, pohybových stereotypov podľa použitej metodiky (Kanášová, 2005), ktorá vychádzala z metodiky podľa Jandu (1982), ktorú modifikovala pre účely telovýchovnej praxe (Thurzová, 1992).

Použili sme 9 testov na vyšetrenie svalov, ktoré majú tendenciu k skráteniu: m. trapezius, pars superior, m. levator scapulae, m. pectoralis major, m. iliopsoas, m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae, flexory kolenného kĺbu, m. quadratus lumborum a m. erector spinae.

Na vyšetrenie svalov a svalových skupín s tendenciou k oslabeniu sme použili 3 testy: brušné svaly, dolné fixátory lopatiek, extenzory bedrového kĺbu.

Na vyšetrenie základných pohybových stereotypov sme použili 5 testov: extenzia v bedrovom kĺbe, sadanie, kľuk, stoj na jednej dolnej končatine počas 20 sekúnd a stereotyp dýchania.

Pri spracovaní údajov medzi nezávislými súbormi v rámci zisťovania rozdielov sme použili Fisherov exaktný test, ktorý sa používa ako vzťahová analýza pri málopočetných súboroch. Všetky údaje sme vyhodnotili na 1%, 5% a 10% hladine významnosti.

Výsledky

Signifikantný rozdiel na 5% hladine významnosti medzi dvoma súbormi CC a NCC sme zistili u m. iliopsoas ($p = ,049$), ktorý má tendenciu ku skráteniu a v dolných fixátoroch lopatiek ($p = ,019$), ktoré majú tendenciu k oslabeniu. V ostatných testoch svalovej nerovnováhy sme nezaznamenali žiadne štatisticky významné rozdiely (tabuľka 2).

Vo väčšine testov, v ktorých sa nepreukázala štatistická významnosť, bolo viac CC probandov v norme, teda bez svalového skrátenia, oslabenia a porušených pohybových stereotypov, ako NCC probandov. Ani v jednom zo svalových testov neboli NCC probandi na lepšej úrovni ako súbor CC. Vo všetkých testoch svalového skrátenia, v jednom teste svalového oslabenia (dolné fixátory lopatiek) a v dvoch testoch pohybových stereotypov (dýchanie a stoj na jednej dolnej končatine) vykazoval vyššiu frekvenciu výskytu súbor NCC v porovnaní so súborom CC. U NCC probandov sme až v 8 ukazovateľoch zaznamenali 100 % frekvenciu výskytu svalovej nerovnováhy. U každého NCC probanda

sme zistili skrátený m. rectus femoris, m. quadratus lumborum, oslabené extenzory bedrového kĺbu a porušené pohybové stereotypy kľuku, dýchania a stoja na jednej dolnej končatine (tabuľka 3).

Tabuľka 2./ Table 2.

Štatistická významnosť rozdielov svalovej nerovnováhy medzi súbormi CC a NCC./ The statistical significance of the differences in the muscular imbalance between crawling children (CC) and non-crawling children (NCC).

Test	E1 & E2 p-value	Test	E1 & E2 p-value
m. trapezius	1	m. erector spinae	0,184
m. levator scapulae	0,495	brušné svaly	1
m. pectoralis major	0,743	dolné fixátory lopatiek	,019**
m. iliopsoas	,049**	extenzory bedrového kĺbu	-
m. rectus femoris	0,486	extenzia v bedrovom kĺbe	-
m. tensor fasciae latae	1	sadanie	1
flexory kolena	0,405	kľuk	-
m. quadratus lumborum	0,486	stoj na jednej dolnej končatine	0,23

Legenda./ Notes. **p<0,05; E1 = NCC; E2= CC/ E1 = didn't crawl on all fours; E2 = crawled on all fours

Tabuľka 3./ Table 3.

Frekvencia výskytu skrátených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov v súboroch CC (E2) a NCC (E1) probandov./ Frequency of shortened muscles, weakened muscles and impaired movement patterns in crawling on all fours CC (E2) and non-crawling on all fours NCC (E1) probands.

Skrátené svaly/shortened muscles	E1 (%)	E2 (%)
m. trapezius (pars superior)	31,6	26,3
m. levator scapulae	42,1	26,3
m. pectoralis major	63,8	52,6
m. iliopsoas	73,7	36,8
m. rectus femoris	100	89,5
m. tensor fascia latae	89,5	84,2
flexory kolena	89,5	73,7
m. quadratus lumborum	100	89,5
m. erector spinae	52,6	26,3
Oslabené svaly/weakened muscles	E1 (%)	E2 (%)
brušné svaly	94,7	94,7
dolné fixátory lopatiek	94,7	57,9
extenzory bedrového kĺbu	100	100
Pohybové stereotypy/ movement patterns	E1 (%)	E2 (%)
extenzia v bedrovom kĺbe	100	100
sadanie	94,7	94,7
kľuk	100	100
stoj na jednej dolnej končatine	100	84,2
dýchanie	100	94,7

Diskusia

Pohybové správanie dieťaťa závisí od vyzretosti, resp. od vývojového veku CNS, a teda napovedá, či vývoj CNS prebieha fyziologickým alebo patologickým smerom. V prvom roku života dieťa začne objavovať priestor v horizontálnej polohe prostredníctvom otáčania sa z chrbta na brucho a naspäť, plazením a ložením po štyroch. Správny motorický vývin, bez vynechania motorických fáz je veľmi

žiadúci. Je potrebné, aby používalo adekvátne pohybové vzorce, ktoré udržujú telo v stabilite a pohybujú ním postupne vpred. Pri ideálnom vývine a správnych pohybových vzoroch sa stáva v 12. – 18. mesiacoch z dieťaťa voľne chodiaci jednotliviec (Orth 2009).

Podľa Bansala (2018) je veľmi dôležité, aby dieťa prešlo všetkými fázami motorického vývinu, pretože motorické zručnosti nadobudnuté v priebehu prvého roku, človek využíva v každodennom živote. V motorickom vývine sa u detí najskôr rozvíja hrubá motorika a neskôr jemná motorika.

Xiong et al. (2021) vo svojom výskume zistili, že lozenie po štyroch je prvou fázou, ktorá nám môže odhaliť skoré poruchy CNS, vynechanie tejto fázy výrazne ovplyvňuje rozvoj lokomočných schopností, motorickú úroveň, svalový stav, držanie tela a ohybnosť chrbtice. S výsledkami tohto výskumu súhlasíme, keďže aj naše výsledky ukazujú rozdiely vo výskyte svalovej nerovnováhy medzi CC probandami a súborom NCC probandov v prospech probandov, ktorí lozili po štyroch (CC).

V našej štúdii bolo cieľom zmapovať svalovú nerovnováhu detí s vynechanou fázou motorického vývinu lozenia po štyroch a porovnať ich s deťmi, ktoré túto fázou nevynechali. V diskusii vychádzame z dostupných výskumov svalovej nerovnováhy detí vo veku nášho referenčného súboru. Avšak výskumy, ktoré sledovali svalovú nerovnováhu u detí nezistovali, či lozili po štyroch.

Kováčová (1993) sledovala deti v období nástupu do povinnej školskej dochádzky, u ktorých zistila najväčší podiel na svalovom skrátaní u flexorov kolien. Jej výsledky sa nezhodujú s našimi, nakoľko my sme zaznamenali najväčšie skrátanie u m. rectus femoris a m. quadratus lumborum v oboch sledovaných súboroch.

Malátová, Bahenský & Mareš (2016) zistili u 50 % monitorovaných probandov oslabené brušné svaly. Výsledky nie sú zhodné s našimi. V našom referenčnom súbore malo oslabené brušné svaly až 95 % probandov.

Dôležitým faktom je, že sa už u detí mladšieho školského veku (6-7 rokov) bez akýchkoľvek negatívnych vonkajších vplyvov, ako je napríklad sedenie v škole, nosenie ťažkej školskej tašky alebo výber nevhodnej pohybovej aktivity, vyskytujú funkčné poruchy pohybového systému, oslabené svaly, skrátané svaly a nesprávne pohybové stereotypy.

Bekö (2010) skúmal funkčné poruchy pohybového systému v súbore 65 detí, vo veku 5 až 6 rokov. Najčastejšie skrátanými svalmi u nich boli flexory kolena (54,4 %) a m. erector spinae (51,7 %). Tieto výsledky sa nezhodujú s našimi výsledkami, pretože v našom súbore CC aj NCC probandov sme zaznamenali najväčšie skrátanie vo svaloch m. rectus femoris a m. quadratus lumborum (v oboch 100 % u NCC a 90 % u CC). Z oslabených svalov vykazovali v jeho súbore najvyššie percento výskytu brušné svaly (65 %). V našom výskume sme zaznamenali najväčšie oslabenie v extenzoroch bedrového kĺbu u každého probanda a v brušných svaloch u 95 % probandov v oboch súboroch. Pri diagnostike pohybových stereotypov sme zaznamenali rovnako vysoké percento výskytu ich porušenia, ako vo výskume Beka.

Deti, ktoré lozia, bývajú na vyššej lokomočnej úrovni ako tie, ktoré nelozia. Lozenie je prvý dôležitý stupeň vývinu, pri ktorom má dieťa len štyri oporné body (obe dlane a obe kolená). V 8.-10. mesiaci života dieťa rado spoznáva nové podnety a hračky. Rovnako aj malé predmety a domáce potreby, a tak iniciuje prechody zo sedenia na štyri a tiež skúša prvé náznaky lozenia (Kloze & Stepowska, 2019; Goncalves, Tonelotto & Ravanini, 2000).

Butcher, VandenBerg, & Dodds (2013) z Michiganskej univerzity rovnako potvrdzujú význam lozenia po štyroch vo vývoji dieťaťa a zdôrazňujú nevyhnutnosť kvalitného motorického vzorca. Je dôležité, aby sa plazenie odohrávalo na rukách a kolenách dieťaťa a aby bol vzor krížom cez telo (to znamená, že pravá ruka a ľavá noha idú vpred spolu). Tento vzor nie je rovnaký ako plazenie. Na to, aby sa dieťa začalo plaziť, existujú určité predpoklady, ako je schopnosť zdvihnúť hlavu zo zeme, podoprieť si hornú časť tela rukami, dať si kolená pod seba a byť stabilné na všetkých štyroch končatinách. Zvyčajne sa deti najskôr dostanú do tejto polohy a len sa hojdajú tam a späť. To pomáha budovať silu a stabilitu v rukách aj nohách. Autori uvádzajú, že zručnosť lozenia má mnoho výhod pre mozog dieťaťa, aj budúce motorické schopnosti. Ako sa deti plazia, ich mozog vytvára viac a viac spojení. Čím viac lozia, tým efektívnejšie sa tieto spojenia stávajú a tým viac sa zručnosť, na ktorú nadväzujú ďalšie vývojové fázy, stáva automatickou. Ich výskum podporuje myšlienku, že lozenie po štyroch je dôležité pre koordináciu, mobilizáciu chrbtice a je prípravnou fázou na chôdzu.

Záver

V predkladanom príspevku sme poukázali na funkčné poruchy pohybového systému a to v testoch svalovej nerovnováhy medzi súbormi detí s vynechanou fázou motorického vývinu lozenia po štyroch - non-crawling children (NCC) a detí, ktoré túto fázu nevynuli - crawling children (CC).

V testoch svalovej nerovnováhy boli zaznamenané signifikantné rozdiely u m. iliopsoas a dolných fixátorov lopatiek. Ostatné svalové testy s tendenciou k skráteniu neboli štatisticky významné, aj keď sme zistili rozdiely v prospech CC probandov. Vzhľadom na to môžeme potvrdiť, že motorická fáza lozenia po štyroch je v motorickom vývine dieťaťa veľmi dôležitá a rodič aj pediater by mali dbať na to, aby nedošlo k jej vynechaniu.

Sme si vedomí, že výskum má niekoľko základných limitov. Prvý z nich je nepravdepodobnostný, čiže zámerný výber výskumnej skupiny. Tento zámerný výber bol postavený na skutočnosti, že sa jednalo o probandov z vybranej školy, na základe záujmu o vykonanie výskumu a na základe poskytnutých možností z dôvodu pandémie Covid19. Tieto výsledky nie sú reprezentatívne a nie je možné ich akokoľvek zovšeobecňovať na populáciu. Druhým limitom bola veľkosť výskumného súboru. Je možné, že by boli získané výsledky u väčšieho počtu probandov významnejšie.

Je potrebné zvýšiť povedomie o dôležitosti lozenia po štyroch v materských a základných školách. Dbať na správny vývin dieťaťa, zlepšovať funkčný stav pohybového systému a tým posturálne zdravie, zaradiť vhodne zvolenú pohybovú aktivitu a minimalizovať hypoaktivitu.

Literatúra

- Adolph, K. E. (2003). Learning to keep balance. In *Advances in Child Development and Behavior* (C ed., 1-40). (Advances in Child Development and Behavior; 30, C). Academic Press Inc. [https://doi.org/10.1016/S0065-2407\(02\)80038-6](https://doi.org/10.1016/S0065-2407(02)80038-6)
- Bansal, P. (2021, 18. november). *What is motor skill development? Know their types, importance and stages of development*. Published in: Onlymyhealth. <https://www.onlymyhealth.com/motor-skill-development-types-difference-stages-of-fine-motor-skills-1637213343>
- Bekö, R. 2011. *Držanie tela detí mladšieho školského veku*. ICM Agency Bratislava.
- Butcher, K., VandenBerg, A., & Dodds, T. (2013, 15. march). *Why crawl?* Michigan State University Extension Terra, MPT. https://www.canr.msu.edu/news/why_crawl
- Clearfield M. W. (2004). The role of crawling and walking experience in infant spatial memory. *Journal of Experimental Child Psychology*, 89(3), 214-41. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2004.07.003>
- Diez, S. B. R. (2008, 21. january). *Baby Crawling: How important it really is*. Movement and Learning. <http://icpa4kids.org/Wellness-Articles/baby-crawling-how-important-it-really-is.html>
- Formiga, C. K. M. R., & Linhares, M. B. M. (2015). Motor Skills: Development in Infancy and Early Childhood. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences: Second Edition*, 15, 971-977. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.23071-7>
- Goncalves, M., Tonelotto, J., & Ravanini, S. (2000). Semiologia neurológica numa população de escolas da primeira série do ensino fundamental. *Arq. Neuro-Psiquiatr*, 58(1), 112-118. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2000000100017>
- Janda, V. (1982). *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch*. ÚVŠZP.
- Jenni, O., Chaouch, A., Caffisch, J., & Rousson, V. (2013). Infant motor milestones: poor predictive value for outcome of healthy children. *Acta Paediatrica*, 102(4), 181-184. <https://doi.org/10.1111/apa.12129>
- Kanásová, J. (2005). *Svalová nerovnováha u 10 až 12 – ročných žiakov a jej ovplyvnenie v rámci školskej telesnej výchovy*. Peter Mačura – PEEM.
- Kanásová, J. (2015). *Vývinové zmeny funkčných porúch pohybového systému 11 až 15 ročných žiakov a možnosti ich ovplyvnenia*. Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre.
- Kimura-Ohba, S., Sawada, A., Shiotani, Y., Matsuzawa, S., Awaya, T., Ikeda, H., Okada, M., & Tomiwa, K. (2011). Variation in early gross motor milestones and in the age of walking in Japanese children. *Pediatrics International*, 53(6), 950-955. <https://doi.org/10.1111/j.1442-200X.2011.03423.x>
- Kloze, A., & Stepowska, J. (2019). Motor development of a child in the first three months of life. *Advances in Rehabilitation/Postępy Rehabilitacji*, 33(1), 43-48. <https://doi.org/10.5114/areh.2019.84188>
- Kolář, P., et al. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Prvé vydanie. Galén.

- Kováčová, E. (1993). *Držanie tela a svalová nerovnováha u detí z hľadiska pohybovej aktivity*. Školská telesná výchova a zdravý vývoj mládeže. Zborník SVSTVŠ.
- Malátová, R., Bahenský, P., & Mareš, M. (2016). Dechový stereotyp v tělovýchovné praxi. *Studia Kínanthropologica*, 17(3), 325-332. <https://doi.org/10.32725/sk.2016.086>
- Matthews J. M., Yusuf, M., Doyle, C., & Thompson, C. (2016). Quadrupedal movement training improves markers of cognition and joint repositioning. *Human Movement Science*, 47, 70-80. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2016.02.002>
- McAllister, R., & Bright Reich, J. (2011). *The Mommy MD Guide to Your Baby's First Year: More than 900 tips that 70 doctors who are also mothers use during their baby's first year (Mommy MD Guides)*. Momosa Publishing, LLC.
- Orth, H. (2009). *Dítě ve Vojtově terapii: Příručka pro praxi*. Kopp.
- Poděbradská, R., & Šarmírová M. (2017). Funkční poruchy pohybového systému. *Praktický Lékař*, 97(4), 198-201.
- Thurzová, E. (1992). Svalová nerovnováha. In Labudová, J., Thurzová, E. *Teória a didaktika telesnej výchovy oslabených (vybrané kapitoly)* (pp. 20-36). FTVŠ UK.
- Touwen, B. C. L., Hempel, M. S., & Westra, L. C. (1992). The development of crawling between 18 months and four years. *Developmental Medicine & Child Neurology (DMCN)*, 34(5), 410-416. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.1992.tb11453.x>
- Xiong Q. L., Wu, X., Liu, Y., Zhang, C., & Hou, W. (2021). Measurement and Analysis of Human Infant Crawling for Rehabilitation. *Frontiers in Neurology*, 12(731374), 1-12. <https://doi.org/10.3389/fneur.2021.731374>

doc. PaedDr. Janka Kanášová, PhD.

KTVŠ PF UKF v Nitre

Tr. A, Hlinku 1

949 01 Nitra

jkanasova@ukf.sk