

VPLYV KOORDINAČNEJ DYNAMICKEJ TERAPIE NA POSTÚRU DETÍ MLADŠIEHO ŠKOLSKÉHO VEKU

Autor: S. Klobucká^{1,2}, M. Kovárová-Topčič¹, R. Klobucký³, P. Šiarnik⁴, B. Kollár⁴
Pracovisko: ¹Rehabilitačné centrum Harmony, n. o., Bratislava; ²Katedra FBLR, Lekárska fakulta, SZU, Bratislava; ³Slovenská akadémia vied, Ústav sociológie, Bratislava; ⁴I. neurologická klinika Lekárskej fakulty Univerzity Komenského a Univerzitnej nemocnice Bratislava
Doi: 10.61983/lcrh.v61i1.48

Súhrn

Východisko: Cieľom klinickej prospektívnej štúdie bolo posúdiť vplyv koordinačnej dynamickej terapie (coordination dynamics therapy – CDT) na postúru detí mladšieho školského veku a porovnať ho s konvenčnou kinezioterapiou (KT).

Súbor a metódy: 30 pacientov (13 dievčat, 17 chlapcov) s poruchou držania tela vo veku 6,5-12 rokov sme rozdelili do dvoch rovnako veľkých skupín. Pacienti z prvej skupiny absolvovali 20 terapeutických jednotiek (T.J.) CDT pomocou zariadenia Giger MD, pacienti z druhej skupiny 20 T.J. KT. Postúru sme hodnotili prostredníctvom meraní rozsahov pohyblivosti chrbtice a testovaním skrátených a oslabených svalov podľa Jandu.

Výsledky: Po 8-10 týždňovej intervencii sme zaznamenali štatisticky signifikantné zlepšenie sledovaných parametrov v oboch skupinách v zlepšení pohyblivosti chrbtice a v posilnení oslabených svalov trupu. V skupine detí, ktorá absolvovala CDT sme zaznamenali výraznejšie zlepšenie pohyblivosti chrbtice, posilnenie oslabených svalových skupín a uvoľnenie ischiokrurálnych svalov. V skupine, ktorá absolvovala KT sme v porovnaní s CDT zaznamenali výraznejšie zlepšenie pri uvoľnení skrátených svalových skupín trupu a flexorov bedrového kĺbu. Porovnaním priemerných zlepšení v oboch skupinách sme však okrem lateroflexie vľavo nezaznamenali štatisticky signifikantný rozdiel.

Záver: Výsledky tejto štúdie dokumentujú pozitívny vplyv CDT, ktorá v kombinácii s KT môže byť vhodným terapeutickým prostriedkom pri korekcii svalovej dysbalancie u detí v mladšom školskom veku.

Kľúčové slová: porucha držania tela, koordinačná dynamická terapia, kinezioterapia

Klobucká S., Kovárová-Topčič M., Klobucký R., Šiarnik P., Kollár B.: Effect of coordination dynamic therapy on posture in younger school age children.

Klobucká S., Kovárová-Topčič M., Klobucký R., Šiarnik P., Kollár B.: Die Wirkung der koordinationsdynamischen Therapie auf die Körperhaltung von Kindern im jüngeren Schulalter

Summary

Background: Aim of this prospective study was to assess the effect of coordination dynamic therapy – CDT on posture in younger school age children and to compare it with conventional kinesiotherapy (KT) Group and methods: 30 patients (13 girls and 17 boys) with posture impairments, aged 6,5 – 12 years, were divided into two groups with the same size.

Zusammenfassung

Die Ausgangspunkte: das Ziel der klinischen prospektiven Studie war es, den Einfluss der koordinationsdynamischen Therapie (coordination dynamics therapy - CDT) auf die Körperhaltung von Kindern im jüngeren Schulalter zu beurteilen und mit der konventionellen Kinesiotherapie (KT) zu vergleichen.

Patients from the first group underwent 20 therapeutic units (TU) of CDT with Giger MD equipment, patients from the second group underwent 20 TU of KT. Posture was assessed via spine range of motion measurements and testing of shortened and weakened muscles according to Janda.

Results: We recorded a statistically significant improvement of the monitored parameters after 8-10 week intervention in both groups, the improvements of spine range of motion and in strengthening of the weakened trunk muscles. In the group of children who underwent CDT we noticed better improvement of spine range of motion, strengthening of the weakened muscle groups and release of hamstring muscles. In the group which underwent KT we recorded better improvements in the release of shortened trunk muscles and hip joint flexors in comparison to CDT. However, comparing the average improvements in both groups we did not record statistically significant differences, apart from left lateroflexion.

Conclusion: The results of this study describe the positive effect of CDT, which may be in combination with KT a suitable therapeutic supplement to correct the muscle imbalances in younger school age children.

Key words: posture impairments, coordination dynamic therapy, kinesiotherapy

Die Datei und die Methoden: 30 Patienten (13 Mädchen, 17 Jungen) mit Körperhaltungsstörungen im Alter von 6,5-12 Jahren wurden in zwei gleich große Gruppen eingeteilt. Die Patienten der ersten Gruppe absolvierten 20 Therapieeinheiten (T.E.) CDT mit dem Giger MD-Gerät, die Patienten aus der zweiten Gruppe 20 T.E. KT. Wir bewerteten die Körperhaltung, mittels der Messungen des Umfanges der Wirbelsäule Bewegung und der Testung der verkürzten und geschwächten Muskeln nach Janda.

Die Ergebnisse: nach 8-10-wöchiger Intervention stellten wir in beiden Gruppen eine statistisch signifikante Verbesserung der überwachten Parameter fest, in der Verbesserung der Wirbelsäule Bewegung und in der Verstärkung der geschwächten Rumpfmuskulatur. In der Kindergruppe, die die CDT absolvierte, stellten wir eine deutlichere Verbesserung der Beweglichkeit der Wirbelsäule, die Stärkung geschwächter Muskelgruppen und die Entspannung der hinteren Oberschenkelmuskulatur fest. In der Gruppe, die KT absolvierte, registrierten wir im Vergleich zur CDT eine deutlichere Verbesserung bei der Entspannung der verkürzten Rumpfmuskelgruppen und der Flexoren des Hüftgelenkes. Beim Vergleich der mittleren Verbesserungen in beiden Gruppen, abgesehen von der Lateroflexion auf der linken Seite, konnten wir jedoch keinen statistisch signifikanten Unterschied feststellen.

Die Schlussfolgerungen: die Ergebnisse dieser Studie dokumentieren die positive Wirkung der CDT, die in der Kombination mit KT ein geeignetes Therapeutikum zur Korrektur von Muskelungleichgewichten bei den Kindern im jüngeren Schulalter sein kann.

Die Schlüsselwörter: Haltungsstörung, koordinationsdynamische Therapie, Kinesiotherapie

1. Úvod

Problematika chybného držania tela (CHDT) u detí je v súčasnosti veľmi aktuálna. Výskyt porúch posturálnych funkcií má dlhodobu stúpajúcu tendenciu a posúva sa do čoraz mladších vekových skupín. S rôznymi odchýlkami od „ideálneho“ držania tela sa stretávame v rehabilitačnej ambulancii denne. V projekte „Prevenia CHDT u školských detí“ realizovanom v období 2002-2003 prostredníctvom ÚVZ SR bola porucha držania tela identifikovaná u 22,5 % detí vo veku 6 – 15 rokov (Hamade, 2004). V Českej republike sa uvádza prevalencia CHDT u detí mladšieho školského veku (7-11 rokov) 30 – 42 % a vo viacerých poľských štúdiách autori zaznamenali 30 – 80 % po-

sturálnych abnormalít u detí a adolescentov (Kraténová, 2008, 2017; Baranowska, 2023). V štúdií slovenských autorov Kolárová et al. sa uvádza prevalencia výskytu porúch držania tela vo vybranej skupine slovenských detí školského veku 45 % (Kolárová et al., 2019a).

Vzpriamené držanie tela je geneticky determinované a pre človeka druhovo špecifické, charakterizované je individuálnou variabilitou. Vele ho definuje ako usporiadanie pohybových segmentov pozdĺžnej osi tela prebiehajúcej vo vertikále tak, aby vzdialenosť od päty v stojí spojnom k vrcholu hlavy bola čo najväčšia pri zachovaní fyziologických zakrivení chrbtice (Vele, 2006). Svalové sy-

nergie aktivované v procese fyziologickej posturálnej ontogenézy umožňujú funkčnú centráciu kĺbov, tzn. také postavenie v kĺbe, ktoré zabezpečuje jeho optimálne statické zaťaženie (v kĺbe je pri danej polohe maximálne rozloženie tlaku na kĺbných plochách) (Kolář, 2009). Pri poruchách držania tela zaznamenávame najčastejšie predsunuté držanie hlavy, protrakciu ramien, oslabenie lopatkových svalov a plochonožie (Kolárová et al., 2019 a).

Na vzniku posturálnych porúch u detí sa podieľa množstvo endogénnych a exogénnych faktorov. K endogénnym faktorom zapríčiňujúcim poruchy postúry patria: dedičnosť, nadmerná elasticita svalov a laxicita väziva, vrodené vývojové chyby, krátkozrakosť, adenoidné vegetácie a pod. Poruchy postúry sú však vo významnejšej miere spôsobené exogénnymi faktormi: nesprávne návyky v držaní tela (napr. v sede, stojí, pri pohybe), nesprávne nosenie školskej tašky, nadváha a obezita, nedostatok pohybu atď. (Kolárová et al., 2019b).

Významným etiopatogenetickým faktorom vzniku svalovej dysbalancie, ako základnej charakteristiky CHDT s rizikom vzniku neskorších štrukturálnych abnormalít muskuloskeletálneho systému, je porucha posturálneho vývoja v ontogenéze dieťaťa. Jej včasné ovplyvnenie má zásadný význam v prevencii vzniku neskorších porúch (Kolář, 2009).

V školskom období považujeme v súvislosti s formovaním postúry za obzvlášť kritické dve obdobia rastovej akcelerácie, a to vo veku 6 – 7 rokov a 12 – 16 rokov (Zietek, 2022). Posturálne odchýlky však majú v tomto období, okrem rastovej akcelerácie, súvislosť predovšetkým so zmenou životného štýlu na viac sedavý spôsob (Zietek, 2022). Podľa výsledkov medziná-

rodnej štúdie o zdravotných návykoch detí a adolescentov (Health Behavior in School-Aged Children (HBSC) 44,4 % školákov trávi 4 hodiny denne počas dní školského voľna pred obrazovkou (Baranowska, 2023). Projekt „Zdraví dětí 2016“ poukázal na skutočnosť, že deti sú pri PC, tablete či televíznych obrazovkách priemerne 2,2 hodiny denne (Kratěnová, 2017). Alarmujúce je, že WHO už identifikovala nedostatok pohybu ako štvrtý najdôležitejší rizikový faktor vedúci k predčasnému úmrtiu na odvrátiteľné (preventabilné) ochorenia (Kohl, 2012).

Významným modifikovateľným rizikovým faktorom vzniku poruchy držania tela je aj obezita, ktorá aktuálne predstavuje jeden z najzávažnejších zdravotných problémov detského veku. Tiež už bola potvrdená aj súvislosť medzi nadmernou hmotnosťou, nedostatkom pohybovej aktivity a poruchou držania tela u detí a adolescentov (Brzek, 2016; Lanigan, 2018).

Výsledky rozsiahlej prevalenčnej prierezovej štúdie v ČR poukázali na to, že práve mladší školský vek je kľúčovým obdobím, kedy je možné kompenzovať a adekvátnymi pohybovými aktivitami predchádzať CHDT (Kratěnová, 2005). Primeraná pohybová aktivita a v indikovaných prípadoch aj kinezioterapia predstavuje významný preventívny a liečebný prvok zabraňujúci vzniku patologických pohybových návykov a z nich následne vyplývajúcich bolestí a štrukturálnych porúch nielen v detskom veku, ale predovšetkým v dospelosti (Gúth, 2016). Rehabilitácia detí s poruchou psychomotorického vývoja a CHDT vyžaduje nezriedka multidisciplinárny a multimodálny prístup, ktorý stimuluje neuroplasticitu mozgu, čím sa môže podporiť vývoj a korekcia posturálnych a pohybových motorických vzorcov (Schalow, 2000).

V RC Harmony už viac ako 20 rokov aplikujeme u pacientov so širokým spektrom diagnóz koordinačnú dynamickú terapiu (CDT) prostredníctvom zariadenia Giger MD. Táto metodika využíva princíp biofeedbacku prostredníctvom stimulovaných, koordinovaných, rytmických a dynamických pohybov končatín a trupu v antigravitačnej polohe, čo podporuje reorganizáciu centrálného nervového systému (CNS) (Cvitkovic-Roic, 2023). Pacienti pomocou CDT môžu dosiahnuť novú automatizáciu pohybu, korekciu zaužívaných/zafixovaných pohybových stereotypov a zlepšenie postúry (Schalow, 2005). CDT sa v rehabilitácii používa pri mnohých ochoreniach pohybového aparátu rôznej etiológie a doposiaľ neboli zaznamenané žiadne kontraindikácie k tejto intervencii (Cvitkovic-Roic, 2023). Štúdie hodnotiace CDT sú však v odbornej literatúre skôr výnimkou.

Cieľom našej štúdie bolo aj z tohto dôvodu poukázať na možnosti CDT a posúdiť jej vplyv na postúru detí mladšieho školského veku v porovnaní s konvenčnou kinezioterapiou.

2. Súbor a metódy

Výskum sa uskutočnil v období od októbra 2014 do februára 2015 ako prospektívna komparatívna klinická štúdia v Rehabilitačnom centre Harmony. Štúdie sa zúčastnilo 30 pacientov mladšieho školského veku s poruchou držania tela. Diagnózu stanovil lekár FBRLR podľa MKCH-10. Pri výbere pacientov boli inklúznymi kritériami: diagnóza poruchy držania tela, vek pacienta a ochota participovať na výskume. Pacienti a ich rodičia boli poučení o účele, priebehu výskumu a súhlasili s anonymným zverejnením výsledkov štúdie. Randomizácia do dvoch skupín sa uskutočnila podľa druhu terapie náhodným výberom. Prvá skupina (CDT, 15 pacientov) absolvovala 20 T.J.

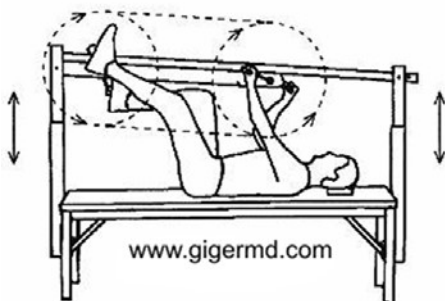
CDT s frekvenciou 2-3x týždenne počas 8-10 týždňov, jedna T.J trvala 21 minút. Druhá skupina (Konvenčná kinezioterapia - KT, 15 pacientov) podstúpila rovnako 20 T.J. K.T. s frekvenciou 2-3x týždenne počas 8-10 týždňov, jedna T.J. trvala 30 min.

2.1. Terapeutické intervencie

Koordinačná dynamická terapia (Coordination dynamics therapy, CDT)

CDT bola primárne určená na rehabilitáciu pacientov po úrazoch mozgu, miechy, pri vrodených vývojových ochoreniach alebo degeneratívnych ochoreniach CNS a u pacientov s CMP, avšak ukázalo sa, že je o. i. vhodná aj na terapiu idiopatických skolióz a porúch držania tela (Schalow, 2022). Do praxe bola uvedená nemeckým vedcom, profesorom Giselherom Schalowom, ktorý nás v RC Harmony v tejto metodike osobne skolil.

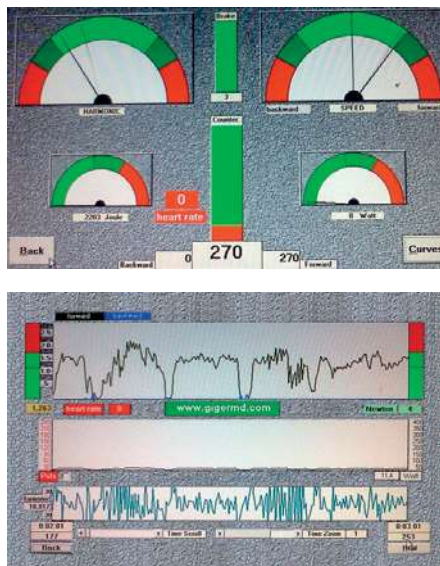
CDT využíva dve základné stratégie na obnovenie narušenej autoregulácie CNS. Pri prvej stratégii sú aktivované najmä miechové automatizmy (napr. vrodené pohybové stereotypy v rámci ontogenézy) s cieľom obnovenia/reedukácie ich funkcií. Pacienti môžu nacvičovať pohyby, ktoré sa chcú naučiť - napr. chôdzu, resp. lokomočné pohyby vo vývojových radách. Predpokladá sa, že fylogeneticky staršie štruktúry ako miecha a mozgový kmeň, disponujú najsilnejšími reparačnými mechanizmami (Schalow, 2005). Táto stratégia využíva hlavne aktiváciu zabudovaných sieťových mechanizmov - tzv. „central pattern generators” - s cieľom reorganizovať CNS (Schalow, 2005). Pri druhej stratégii sa využívajú predovšetkým rytmické, dynamické, koordinované stereotypné pohyby, ktoré aktivujú a reparujú premotorické spinálne oscilačné okruhy - napr. pomocou nacvičovania skokov na trampolíne alebo odrazovom mostíku



Obrázok 1 – Koordinačná dynamická terapia prostredníctvom zariadenia Giger MD
Zdroj: (<http://www.gigermd.com/v2015/categories03.asp?cID=159>, archív autarky).

(Schalow&Zäch, 2000). V súčasnosti sa na tento účel využívajú rehabilitačné technológie, ktoré umožňujú nácvik koordinovaných pohybov končatín už preddefinovaných v samotnom zariadení, čo umožňuje zlepšenie synchronizácie a koordinácie akčných potenciálov neurónových okruhov. V Rehabilitačnom centre Harmony sa využíva na CDT prístroj s distribučným názvom Giger MD (Obrázok 1).

Giger MD je medicínske zariadenie umožňujúce kinematicky súvisiacu prácu horných a dolných končatín v cyklických pohybových vzorcoch s meniacou sa strídavou koordináciou medzi HK a DK aktivovanou v rôznych fázach pohybu. S pohybmi končatín vykonáva pacient tiež trojdimenzionálny pohyb trupu. Pri terapii v systéme Giger MD je zakomponovaný ipsilaterálny aj kontralaterálny vzor pohybu a plynulý prechod medzi nimi. Neustálym opakovaním rytmických pohybov sa vytvára nový súbor impulzov, ktorý pomáha reorganizovať CNS a umožňuje dosiahnuť novú automaticitu v pohybe a držaní tela. Postupne dochádza k ukladaniu týchto informácií v mozgovej kôre, čím sa chybné pohybové stereotypy transformujú na správne (Cvitkovic-Roic, 2023).



Obrázok 2 – Zobrazenie priebehu tréningu prostredníctvom koordinačnej dynamickej terapie (Giger MD), archív autarky.

Záťaž je rovnomerne rozložená a kľukami je možné otáčať smerom vpred a vzad dvomi spôsobmi uchopenia, a to zhora a zospodu. Snažíme sa dosiahnuť symetrický, harmonický a koordinovaný pohyb. Tieto parametre sú kontinuálne monitorované v reálnom čase softvérom zariadenia. Nastavením brzdnjej sily zariadenia Giger MD môžeme zvyšovať odpor a tým aj svalovú silu. Softvér inštalovaný v zariadení umožňuje zobrazenie a záznam priebehu terapie. Hodnota „dynamickej koordinácie“ je integratívnym a určujúcim parametrom charakterizujúcim stav neurónových sietí v súlade s narušeným motorickým programom hodnoteným pomocou elektromyografie (EMG) (Schalow, 2006a,b). Koordinácia končatín vyjadrená „rytmicitou“ analyzovanou softvérom zariadenia a zobrazenou v grafickej podobe na monitore, koreluje s hodnotami získanými pomocou EMG (Schalow, 2006 a, b, c). Podľa pravidelnosti zobrazenej krivky „rytmicity“ je možné demonštrovať a vi-

zualizovať efekt terapeutickú intervenciu, čo významne prispieva k motivácii pacienta (biofeedback). Inštalovaný softvér umožňuje grafické a alfanumerické ukladanie dát. Zaznamenávajú sa osobné údaje, výkon, kalorická spotreba, počet otáčok, rýchlosť, pulz (obrázok 2).

Terapiu je možné vykonávať v stoji, v sede (s modifikáciou v sede na lopte) a v ľahu, čo umožní znížiť gravitačnú záťaž na minimum. Umiestnenie upínacej tyče a vzdialenosť medzi kľukami HK a DK je možné variabilne upravovať, čím dosiahneme rôzne možnosti tréningových parametrov so zohľadnením individuálnych potrieb pacienta.

V rámci tréningu sa uplatňujú:

- aktívne cvičenia HK a DK
- motorické učenie opakovaním pohybov (opakovanie činnosti koreluje so zlepšením motorickej funkcie)
- pohyb v kvadrupedálnom skríženom vzorci vyžadujúci koordinovanú aktivitu HK, DK a svalov trupu
- repetitívne aktívne pohyby
- simultánne alternujúce pohyby
- distálne a proximálne pohyby
- facilitácia synkinézami druhostranných končatín
- facilitácia pohybovými vzorcami
- rotačné pohyby chrbtice v 3 dimenziách, extenzia chrbtice, nutačné pohyby v C oblasti chrbtice a v oblasti SI kĺbov panvy
- pohyb v otvorených biomechanických reťazcoch (Klobucká, 2018).

Konvenčná kinezioterapia

Pohybová intervencia pozostávala z posilňovacích cvičení zameraných na fixátory lopatiek, bočné stabilizátory panvy a hlboký stabilizačný systém. Do terapeutickú jednotky boli zakomponované cvičenia na uvoľnenie predilekčne sa skraccujúcich svalových skupín dolných končatín (flexory

a adduktory bedrových kĺbov, ischiokrurálne svaly) a svalov trupu (pektorálne svaly, svaly krku, vzpriamovače trupu). Využívali sme tiež dychovú gymnastiku, balančné cvičenia, cvičenia na ploché nohy, nácvik a korekciu pohybových stereotypov a inštruktáž o ergonómii školského a domáceho pracovného prostredia. Kombinovali sme predovšetkým prvky tradičnej liečebnej telesnej výchovy, metodiky DNS, Kaltenborna, Brunkowovej metódy a Školu chrbta.

2.2. Použité testy

Každý pacient bol testovaný do 24 hodín pred terapiou a do 24 hodín po poslednej T.J.

Na objektivizáciu poruchy držania tela sme použili testovanie svalových skupín podľa Jandovho svalového funkčného testu. Silu svalov, ktoré majú tendenciu sa oslabovať, sme hodnotili podľa známej škály na stupnici v rozmedzí 0 – 5. Stupeň 0 znamená, že nepozorujeme žiadnu svalovú kontrakciu a 5 zodpovedá normálnej svalovej sile (Janda, 2004).

Pri vyšetrení skrátenej svalov meriame pasívny rozsah pohybu, pričom je potrebné zachovávať presné východiskové polohy, smer pohybu a správnu fixáciu segmentov. Vyšetrenie sa kvantifikuje stupňami 0, 1 a 2, pričom 0 znamená sval bez skrátenej, 1 je malé skrátenej a 2 veľké skrátenej (Janda, 2004).

Pohyblivosť chrbtice sme hodnotili Thomayerovou skúškou, meraním lateroflexie a Stiborovej vzdialenosti.

2.3. Použité štatistické metódy

Na spracovanie získaných údajov sme použili deskriptívnu štatistiku a neparametrické štatistické testy. Dáta sme spracovali pomocou programov MS Office Excel a SPSS 21.0 for Windows a prezentovali sme ich

	Skupina CDT (n=15)	Skupina KT (n=15)	p
Priemerný (±SD) vek (roky)	9,47 (±1,65)	9,30 (±1,30)	0,752
Vekové rozpätie, minimum-maximum (roky)	6,5-12,0	6,9- 11,8	
Dievčatá n (%)	6 (60 %)	7 (47 %)	0,713
Chlapci n (%)	9 (40 %)	8 (53 %)	

Tabuľka 1 – Charakteristika súboru pacientov CDT a KT.

ako priemer, štandardná smerodajná odchýlka alebo medián. Skupinové charakteristiky boli na začiatku porovnané pomocou χ^2 testu/Fisherovho exaktného testu pre kategorické premenné a t-testu pre dva nezávislé výbery (2-tailed, significance level $p < 0.05$) pre spojité (kontinuitné) premenné. Získané súbory dát boli testované na normalitu KolmogorovSmirnovovým testom normality. Keďže nebola zachovaná normálna distribúcia dát vo všetkých súboroch, pre porovnanie vstupných a výstupných hodnôt v jednotlivých skupinách bol použitý neparametrický Wilcoxonov test pre párové hodnoty. Pre hodnotenie dátových medziskupinových rozdielov sme použili MannWhitneyho test dvoch nezávislých súborov. Výsledky sú považované za štatisticky významné pri $p < 0,05$ a vysoko štatisticky významné, pokiaľ je $p < 0,001$.

3. Výsledky

Z 30 pacientov (13 dievčat, 17 chlapcov) s poruchou držania tela vo veku 6,5 – 12 rokov (priemerný vek 9,38 (± 1,46)) absolvovalo 15 (1. skupina) 20 T.J. CDT a 15 (2. skupina) 20 T.J. KT podľa plánovaného protokolu. Medzi oboma skupinami pacientov sme nezaznamenali významné rozdiely vo veku a pohlaví (Tab. 1).

3.1. Hodnotenie zmeny v pohyblivosti chrbtice, oslabených a skrátaných svaloch po absolvovaní 20 T.J. CDT a KT.

V tabuľke č. 2 dokumentujeme štatisticky

signifikantné zlepšenie sledovaných parametrov v oboch skupinách v zlepšení pohyblivosti chrbtice a v posilnení oslabených svalov trupu.

V skupine detí, ktorá absolvovala CDT sme v porovnaní s KT zaznamenali výraznejšie zlepšenie v pohyblivosti chrbtice (Thomayer, Stibor) a pri posilnení oslabených svalových skupín (flexory krku, brušné svaly, svaly stehna) ako aj pri uvoľnení ischiokrurálnych svalov.

V skupine, ktorá absolvovala KT, sme v porovnaní s CDT zaznamenali výraznejšie zlepšenie pri uvoľnení skrátaných svalových skupín (m. trapezius, m. pectoralis, flexory BK) (Tab. 2).

Porovnaním priemerných zlepšení v oboch skupinách sme okrem lateroflexie vľavo nezaznamenali štatisticky významný rozdiel (Tab. 3)

4. Diskusia

Výskyt posturálnych defektov u detí v čoraz mladších vekových skupinách je v súčasnosti veľmi frekventovaný. Vzhľadom k tomu je nevyhnutné, aby sa tejto problematike venovala náležitá pozornosť. Kľúčovými faktormi z pohľadu zdravotnej starostlivosti sú v spomínanej oblasti najmä prevencia, skrining, včasná diagnostika a terapia chybného držania tela. Význam témy ilustrujú výsledky viacerých štúdií a projektov. Napr. projekt „Zdraví detí 2016“ poukázal na to, že chybné držanie tela bolo zaznamenané až

	V1(priemer) CDT (±SD)	V2(priemer) CDT (±SD)	Z	p	V1(priemer) KT (±SD)	V2(priemer) KT (±SD)	Z	p
Thomayer	14,87(±7,54)	10,60(±7,11)	-3,192	0,001	7,13 (±5,87)	3,13 (±4,31)	-2,814	0,005
Stibor	5,53(±1,51)	6,93(±1,17)	-3,391	0,001	5,40 (±1,55)	6,67(±1,45)	-3,126	0,002
Lateroflexia L	10,67(±3,37)	12,47(±2,69)	-3,219	0,001	10,13(±3,18)	13,07(±2,98)	-3,425	0,001
Lateroflexia P	9,8(±3,72)	11,87(±3,20)	-2,963	0,003	11,67(±2,55)	14,07(±2,02)	-3,335	0,001
M. serr. ant L	3,07(±0,88)	3,67(±0,62)	-3,000	0,003	3,00(±0,85)	3,80(±0,86)	-3,464	0,001
M. serr. ant P	3,07(±0,88)	3,67(±0,62)	-3,000	0,003	3,2(±1,08)	3,80(±0,86)	-3,000	0,003
M. longus colli, capitis	3,13(±0,74)	4,33(±0,62)	-3,626	0,000	3,67(±0,82)	4,60(±0,51)	-3,276	0,001
Mm. obliqui L	3,13(±0,99)	4,00(±0,84)	-3,606	0,000	3,20(±1,26)	4,13(±0,83)	-3,071	0,002
Mm. obliqui P	3,13(±0,99)	4,00(±0,84)	-3,606	0,000	3,20(±1,26)	4,13(±0,83)	-3,071	0,002
Mm. vasti L	4,87(±0,35)	5,00(±0,00)	-1,414	0,157	5,00(±0,00)	5,0(±0,00)	0,000	1,000
Mm. vasti P	4,87(±0,35)	5,00(±0,00)	-1,414	0,157	5,00(±0,00)	5,0(±0,00)	0,000	1,000
M.trapezius (pars desc.) L	1,07(±0,96)	0,93(±0,88)	-1,414	0,157	1,20(±0,77)	0,87(±0,83)	-2,236	0,025
M.trapezius (pars desc.) P	1,07(±0,96)	0,93(±0,88)	-1,414	0,157	1,20(±0,77)	0,87(±0,83)	-2,236	0,025
Mm. pectorales L	0,67(±0,72)	0,67(±0,72)	0,000	1,000	0,40(±0,74)	0,27(±0,59)	-1,414	0,157
Mm. pectorales P	0,67(±0,72)	0,67(±0,72)	0,000	1,000	0,40(±0,74)	0,27(±0,59)	-1,414	0,157
Flexory KK L	1,13(±0,83)	0,67(±0,72)	-2,646	0,008	1,06(±0,79)	0,87(±0,64)	-1,732	0,083
Flexory KK P	1,13(±0,83)	0,67(±0,72)	-2,646	0,008	1,06(±0,79)	0,87(±0,64)	-1,732	0,083
Flexory BK L	0,67(±0,72)	0,67(±0,72)	0,000	1,000	0,53(±0,74)	0,47(±0,74)	-1,000	0,317
Flexory BK P	0,67(±0,72)	0,67(±0,72)	0,000	1,000	0,53(±0,74)	0,47(±0,74)	-1,000	0,317

V1 – vyšetrenie 1 (pred terapiou), V2 – vyšetrenie 2 (po terapii), SD – smerodajná odchylka, p – hodnota štatistickej významnosti, Z – hodnota testového kritéria (štatistický výpočet) použitím Wilcoxonovho testu, CDT – coordination dynamics therapy, koordinačná dynamická terapia, KT – kinezioterapia, L – ľavá strana, P – pravá strana

Tabuľka 2 – Zmena v pohyblivosti chrbtice, oslabených a skrútených svalov po absolvovaní 20 T.J. CDT a KT.

u 42% testovaných detí, častejšie u chlapcov. Táto štúdia tiež odhalila o 10% väčší výskyt chybného držania tela u detí, ktoré nešportujú (Kratěnová, 2017). Yang a kol. (2020) vo veľkej populačnej štúdii upozornili na fakt, že nesprávne držanie tela v dospelosti sa často formuje už od detstva. Závažnejšie posturálne odchýlky u detí a dospievajúcich môžu následne progredovať do adolescentnej idiopatickej skoliózy (Yan, 2020). Navyše sa potvrdilo, že neliečené nesprávne držanie tela má aj viaceré ďalšie negatívne zdravotné dôsledky a je asociované napr. so znížením kardiorespiračnej výkonnosti, zníženou vitálnou kapacitou pľúc, bolesťami

mi hlavy a chrbta a posunom vnútorných orgánov (Yang, 2020).

Významným rizikovým faktorom prispievajúcim ku vzniku posturálnych porúch je nadváha a obezita (Baranowska, 2023). Calcatera a kol. (2022) vo svojej prehľadovej práci dospeli k záveru, že obezita u detí negatívne ovplyvňuje spôsob multisenzorickej integrácie aferentných vstupov zo zrakových, vestibulárnych a somatosenzorických systémov podieľajúcich sa na fyziologickej posturálnej orientácii a udržiavaní stability. Nadmerný tlak na stupaje so zväčšenou plantárnou opornou plochou môže zmeniť aktivitu plantárnych receptorov, čo

	Priemerné zlepšenie (±SD) CDT (n=15)	Medián zlepšenia CDT (n=15)	Priemerné zlepšenie (±SD) KT (n=15)	Medián zlepšenia KT (n=15)	Z	p
Thomayer	-4,267 (±2,57)	-4	-4,00 (±4,46)	-3	-0,777	0,437
Stibor	1,4 (±0,63)	1	1,27 (±0,88)	1	-0,516	0,606
Lateroflexia L	1,8 (±1,42)	1	2,93 (±1,53)	3	-2,039	0,041
Lateroflexia P	2,07 (±1,71)	2	2,4 (±1,64)	3	-0,656	0,512
M. serr. ant. L	0,6 (±0,51)	1	0,8 (±0,41)	1	-1,175	0,240
M. serr. ant. P	0,6 (±0,51)	1	0,6 (±0,51)	1	0,000	1,000
M. longus colli, capitis	1,2 (±0,41)	1	0,93 (±0,59)	1	-1,365	0,172
Mm. obliqui L	0,87 (±0,35)	1	0,93 (±0,70)	1	-0,232	0,817
Mm. obliqui P	0,87 (±0,35)	1	0,93 (±0,70)	1	-0,232	0,817
Mm. vasti L	0,13 (±0,35)	0	0,0 (±0,0)	0	-1,439	0,150
Mm. vasti P	0,13 (±0,35)	0	0,0 (±0,0)	0	-1,439	0,150
M. trapezius (pars descendens) L	-0,13 (±0,35)	0	-0,33 (±0,49)	0	-1,273	0,203
M. trapezius (pars descendens) P	-0,13 (±0,35)	0	-0,33 (±0,49)	0	-1,273	0,203
Mm. pectorales L	0,0 (±0,0)	0	-0,133 (±0,35)	0	-1,439	0,150
Mm. pectorales P	0,0 (±0,0)	0	-0,133 (±0,35)	0	-1,439	0,150
Flexory KK L	-0,47 (±0,52)	0	-0,2 (±0,41)	0	-1,523	0,128
Flexory KK P	-0,47 (±0,52)	0	-0,2 (±0,41)	0	-1,523	0,128
Flexory BK L	0,0 (±0,0)	0	-0,07 (±0,26)	0	-1,000	0,317
Flexory BK P	0,0 (±0,0)	0	-0,07 (±0,26)	0	-1,000	0,317

SD – smerodajná odchýlka, p – hladina štatistickej významnosti, Z – hodnota testového kritéria (štatistického výpočtu) pomocou Mann-Whitney testu, CDT – coordination dynamics therapy, koordinačná dynamická terapia, KT – kinezioterapia, L – ľavá strana, P – pravá strana

Tabuľka 2 – Porovnanie priemerných zlepšení v pohyblivosti chrbtice, oslabených a skrátených svalov po absolvovaní 20 T.J. CDT a KT.

negatívne ovplyvňuje spätnoväzbovú kontrolu a následnú reakciu (Han, 2018). Navyše, pri vyradení zrakovej kontroly sa u detí s obezitou dokázala zhoršená posturálna kontrola s dlhším časom potrebným na korekciu pohybov a zvýšeným rizikom pádov v porovnaní s ich rovesníkmi s normálnou hmotnosťou (Han, 2018).

Molina-Garcia a kol. (2021) v metaanalýze 73 štúdií poukázali na asociáciu nadváhy/ obezity s decentrovaným postavením kĺbov

u detí a adolescentov. Najčastejšími klinickými dôsledkami tejto „decentracie“ bolo predsunuté držanie hlavy, protrakcia ramien, akcentovaná hrudná kyfóza, hyperlordóza driekovej chrbtice, valgózne postavenie kolenných kĺbov a plochonožie.

Naša štúdia sa zameriavala na deti vo veku 6 – 12 rokov, teda na špecificky rizikovú skupinu populácie, v ktorej sa pravdepodobnosť výskytu posturálnych porúch zvyšuje so začiatkom školskej dochádzky a pre-

chodom na viac sedavý spôsob života, ktorý negatívne ovplyvňuje muskuloskeletálny systém. V tomto období sa však za jeden z dôležitých rizikových faktorov prispievajúcich k vzniku CHDT u detí a adolescentov považuje aj nosenie preťaženej školskej tašky. Jej odporúčaná hmotnosť je v USA 10 – 20 % hmotnosti dieťaťa, v Európe je to do 10 % hmotnosti dieťaťa (Baranowska, 2023). Je všeobecne známou skutočnosťou, že na Slovensku sa tieto odporúčania častokrát nedodržiavajú.

Na základe výsledkov testovania 3520 detí vo veku 7 – 15 rokov, ktoré sa uskutočnilo v rokoch 2005 – 2007 sa zistilo, že najviac prípadov zhoršenia držania tela bolo prítomných u detí mladšieho školského veku. Preto sa odporúča plánovať preventívnu starostlivosť a včasnú intervenciu práve do tohto obdobia (Kraténová, 2007).

Po predchádzajúcich pozitívnych dlhoročných skúsenostiach s CDT v RC Harmony a rešpektujúc poznatky vývojovej kineziológie sme sa rozhodli aplikovať u detských pacientov s CHDT prístrojom navodený a exaktne definovaný vzorec pohybu kvadrupedálnej lokomócie (kvadrupedálneho vzoru pohybu – skrížený vzor „štvornožkovania“), ktorý má potenciál reflexného ovplyvnenia svalovej dysbalancie (Schalow&Zach, 2000). Štúdie zahraničných autorov dokumentujú priaznivý efekt CDT na motorické funkcie pacientov po úrazoch mozgu, miechy, cievnych mozgových príhodách, u pacientov s meningomyelokélou, DMO (Schalow, 2022), ako aj u detí s neurogénym močovým mechúrom (Cvitkovic-Roic, 2023). U pacientov s DMO sme v prípadovej štúdii zaznamenali zlepšenie koordinácie a motorických funkcií objektivizovaných aj prostredníctvom softvéru inštalovanom v prístroji Giger MD (harmonicita/rytmicita) (Letašiová, 2014). Ako

vyplýva z našich klinických skúseností, CDT je možné v rámci komplexnej terapie aplikovať aj u pacientov s juvenilnou a adolescentnou skoliózou, so syndrómom bolestivého ramena, ako aj u pacientov s roztrúsenou sklerózou (Klobucká, 2012; Klobucká, 2018, 2019).

Doposiaľ však neboli publikované štúdie, ktoré by objektivizovali vplyv CDT na poruchu držania tela u detí mladšieho školského veku.

Cieľom tejto štúdie bolo preto posúdenie vplyvu CDT na korekciu posturálnych odchýlok u detí mladšieho školského veku a porovnanie efektu CDT v tejto indikácii s KT. Zamerali sme sa predovšetkým na rozsah pohyblivosti chrbtice a korekciu svalovej dysbalancie. U väčšiny pacientov sme pri vstupnom vyšetrení zistili hypertonus trapézov (horná časť) a skrátených flexorov kolenných kĺbov. Podľa Kučeru (2011) sa u detí v mladšom školskom veku vyskytuje skrátenie a zvýšený tonus niektorých svalových skupín – obyčajne je to oblasť hamstringov (flexorov kolenných kĺbov) – pravdepodobne v súvislosti s rýchlym rastom dlhých kostí (7. – 10. rok). Podobne Kendall (2005) a Kolář (2009) poukazujú na fakt, že schopnosť dotknúť sa prstov nôh pri extendovaných DK je u detí vo veku 11 – 14 rokov vzhľadom k antropometrickým pomeroch, ktoré vyplývajú z ich rastového obdobia, fyziologicky limitovaná. Hypertonus trapézov môže súvisieť s preťažovaním krčnej a hrudnej časti chrbtice, napr. pri sedavom spôsobe života a nesprávnych pohybových stereotypoch (pozeraním do mobilu s anteflexiou hlavy atď.) (Gúth, 2020; Trískala, 2022).

Po absolvovaní 20 T.J. sme v oboch sledovaných skupinách zaznamenali štatisticky významné zlepšenie sledovaných para-

metroch hodnotiacich zlepšenie pohyblivosti chrbtice a posilnenie oslabených svalov trupu. V skupine detí, ktorá absolvovala CDT sme, v porovnaní s deťmi s KT, zaznamenali trend prevahy v zlepšení pohyblivosti chrbtice (Thomayerova skúška, Stiborova vzdialenosť), pri posilnení oslabených svalových skupín (flexory krku, brušné svaly, svaly stehna) a pri uvoľnení ischiokrurálnych svalov. Naopak v skupine, ktorá absolvovala KT sme, v porovnaní s deťmi s CDT, zaznamenali trend prevahy pri uvoľnení skrátených svalových skupín (m. trapezius, m. pectoralis, flexory BK). Porovnaním priemerných zlepšení v oboch skupinách detí (CDT vs. KT) sme štatisticky významný rozdiel nezaznamenali (až na lateroflexiu vľavo) (Tab. 3).

Podobné výsledky vo svojej práci dokumentovala aj Kromková (2023), ktorá zisťovala vplyv CDT na poruchu držania tela u adolescentov vo veku 13 – 17 rokov. Zaznamenala výraznejší vplyv CDT na pohyblivosť chrbtice v porovnaní s metodikou Pilates medical aplikovanou prostredníctvom zariadenia Pilates reformer. Navyše u pacientov potvrdila aj výraznejší vplyv CDT na stabilitu objektivizovanú posturografickým vyšetrením. Pri hodnotení posilnenia oslabených svalových skupín mala v jej súbore pacientov prevahu terapia Pilates medical.

Zhodotenie efektu CDT je zaujímavé aj v súvislosti s dĺžkou trvania jednej T.J. V našej štúdii 1 T.J. CDT trvala 21 minút, 1 T.J. KT trvala 30 minút. Treba si však uvedomiť, že kinezioterapeutickú zostavu si deti mohli zopakovať aj v domácom prostredí a prvky tejto zostavy sú súčasťou hodín školskej telesnej výchovy. To samozrejme zvyšuje počet terapeutických minút KT v porovnaní s CDT, ktorá je podmienená prístrojovou aplikáciou. Signifikantný efekt CDT, ktorý sme napriek kratšej terapeutickému minútáži

zaznamenali, pripisujeme predovšetkým reflexnému ovplyvneniu svalovej dysbalancie pomocou preddefinovaných cyklických koordinovaných a špecificky synchronizovaných pohybov končatín a trupu prostredníctvom recipročnej inervácie. Pri pokračovaní v CDT by sme perspektívne zvažili predĺženie T.J. a postupné zvyšovanie intenzity záťaže a odporu, čo by mohlo prispieť k zvýšeniu účinnosti tejto terapie.

Jednou z hlavných príčin nesprávneho držania tela je porucha v „zapojení“ svalov v priebehu posturálneho vývoja (Kolář, 2010). Porucha posturálneho vývoja v rámci ontogenézy dieťaťa je významným etiopatogenetickým faktorom mnohých funkčných a neskôr aj štrukturálnych porúch muskuloskeletálneho systému, pri ktorých sa kĺby nachádzajú v tzv. decentrovanom postavení (funkcia svalov, ktorá toto postavenie zabezpečujú, nie je v rovnováhe). Včasné ovplyvnenie posturálnej dysfunkcie má zásadný význam v prevencii vzniku neskorších porúch a sekundárnych komplikácií vyplývajúcich z fixácie náhradných pohybových vzorov.

Vzhľadom k tomu aplikujeme CDT v kombinácii s KT v RC Harmony už u čoraz mladších detí s pohybovými problémami, ktoré sa môžu prejaviť ako instabilita, koordinácia a tonusová porucha, svalová dysbalancia atď. Je potrebné zdôrazniť fakt, že včas iniciovaná rehabilitácia ako súčasť komplexnej starostlivosti u detí s odchýlkami od fyziologickej ontogenézy psychomotoriky, má rozhodujúci vplyv pre ich ďalší vývoj. V tejto súvislosti chceme upozorniť na nevyhnutnosť kvalitnej a úzkej spolupráce medzi pediatrom, detským neurológom, lekárom FBLR a fyzioterapeutom. Len takáto interdisciplinárna spolupráca nás totiž môže priviesť k želaným výsledkom a spoločnému cieľu.

5. Záver

Skríning a včasná diagnostika nesprávneho držania tela u detí a dospievajúcich umožňuje identifikovať vysokorizikovú populáciu a včas aplikovať ciele intervencie, ktoré môžu znížiť riziko následných zdravotných komplikácií. V rehabilitácii indikujeme u týchto detí pravidelnú cieľnú pohybovú aktivitu ako kľúčovú súčasť interdisciplinárneho prístupu. Výsledky tejto štúdie naznačujú, že CDT v kombinácii s KT môže pozitívne ovplyvniť svalovú dysbalanciu u detí v mladšom školskom veku, kedy je pravdepodobnosť výskytu posturálnych porúch vyššia. CDT bola v nami predloženej práci úspešne integrovaná do rehabilitačného programu detí s poruchou držania tela ako jedna z možností zvýšenia ich participácie v motorickej aktivite.

Literatúra

- BARANOWSKA, A., SIERAKOWSKA, M., OWCZARCZUK, A., OLEJNIK, B.J., LANKAU, A., BARANOWSKI, P. 2023. An Analysis of the Risk Factors for Postural Defects among Early School-Aged Children. *Journal of Clinical Medicine*, ISSN 2077-0383, 2023, Vol 12, No 14:4621. doi: 10.3390/jcm12144621. PMID: 37510735; PMCID: PMC10380383.
- BRZEK, A., SOŁTYS, J., GALLERT-KOPYTO, W., GWIZDEK, K., PLINTA, R. 2016. Body posture in children with obesity—The relationship to physical activity (PA). *Pediatric Endocrinology Diabetes and Metabolism*, ISSN 2081-237X, 2016, Vol 22, No 4, 148–155.
- CALCATERA, V., MARIN, L., VANDONI, M., ET AL. 2022. Childhood Obesity and Incorrect Body Posture: Impact on Physical Activity and the Therapeutic Role of Exercise. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. ISSN 1660-4601, 2022; Vol. 19, No 24,16728. <https://doi.org/10.3390/ijerph192416728>
- CVITKOVIC-ROIC, A., MIKULIC, D., TURUDIC, D., MILOSEVIC, D., ROIC, G., & MATIJEVIC, V. 2023. Rehabilitation approach and results of using the biofeedback method (GIGER MD device) in children with neurogenic bladder. *Frontiers in neurology*, ISSN 1664-2295, 14, 1198232. <https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1198232>
- GÚTH, A. 2020. *Bolesť a škola chrbtice*, Bratislava LIEČREH, ISBN-13:978-80-88932-47-5, s.128.
- GÚTH, A. 2016. *Vyšetrovacie metodiky v rehabilitácii*. 4. preprac. vyd., Bratislava: LIEČREH, ISBN, 978-80-88932-36-9, 2016. 400 s.
- HAMADE, J. et al. 2004. Úrad ver. zdrav. SR, www.verejne-zdravotnictvo.szu.sk/SK/2004/2-3/drzanie_tela2.htm
- HAN, A., FU, A. C., COBLEY, S. P., & SANDERS, R. H. 2018. Effectiveness of exercise intervention on improving fundamental movement skills and motor coordination in overweight/obese children and adolescents: A systematic review. *Journal of science and medicine in sport*, ISSN 1878-1861, 2018, Vol 21, No 1, 89-102 .
- JANDA V. a kolektív 2004. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada Publishing a.s., 2004. ISBN 978-80-247-0722-8. s. 328
- KENDALL F. P. et al. 2005. *Muscles: Testing and Function, with Posture and Pain*. USA: LIPPINCOTT WILLIAMS & WILKINS, 2005. ISBN 1-4511-0431-6. s. 560.
- KLOBUCKÁ, S. 2018. *Vybrané kapitoly z pediatrickej neurorehabilitácie*. Bratislava: Herba, 2018, ISBN 978-80-89631-83-4. 200 s.
- KLOBUCKÁ, S. 2019. Efektivita kombinovaného tréningu u pacientky s relaps - remitujúcou formou sclerosis multiplex. *Slovak Journal of Health Sciences*. ISSN 1338-161X, 2019, Vol 10, No 2, , s. 47-61.
- KLOBUCKÁ, S., ŽIAKOVÁ, E. 2012. Koordinačná dynamická terapia aplikovaná pri syndróme bolestivého ramena. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, ISSN 1211-2658, 2012, Vol 19, No 3, 112-116.
- KOHL, H. W., CRAIG, C. L., LAMBERT, E. V., INOUE, S., ALKANDARI, J.R., LEETONGIN, G., KAHLMEIER, S. 2012. *Lancet Physical Activity Series*
- Working Group. The pandemic of physical inactivity: Global action for public health. *Lancet (London, England)*, ISSN 1470-2045, 2012, 380 (9838), 294–305.
- KOLAROVA, M., KUTIŠ, P., RUSNAK, R., HRČKOVÁ, Z., HUDÁKOVÁ, Z., LYSÁ, L., LULIAK, M., BABEL'A, R. 2019a. Analysis of body segments and postural state in school children. *Neuroendocrinology Letters*, ISSN 0172-780X, 2019, 40 (Suppl. S1), 17–23.
- KOLAROVÁ, M., RUSNÁK, R., KOBELA, J.: 2019b. Prevalencia posturálnych porúch u detí v predškolskom veku. *Rehabilitácia*, ISSN 0375-0922, 2019, Vol. 56, No. 2, 149-163.
- KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. 2009. 1. vyd., Praha: Galén, ISBN 978-80-7262-657-1. s. 713.

- KOVÁROVÁ, M.** 2015. Kinezioterapia u dětí s poruchou držania tela. Diplomová práca. FOaZOŠ, SZU, 2015. 56 s.
- KRATĚNOVÁ, J. et al**, 2005. Rizikové faktory a prevalence vadného držení těla u dětí školního věku. Praktický lékař. ISSN 1803-6597, 2005, Vol 85, No. 11, 629–634.
- KRATĚNOVÁ, J., ŽAJGLICOVÁ, K., MALÝ, M., FILIPOVÁ, V.** 2007. Prevalence and Risk Factors of Poor Posture in School Children in the Czech Republic. The Journal of school health. ISSN 0022-4391, 2007, Vol 77, No 3, 131–137.
- KRATĚNOVÁ, J., ŽAJGLICOVÁ, K., MALÝ, M., FILIPOVÁ, V.** 2008. Výskyt vadného držení těla u dětí školního věku v ČR. Demografie. ISSN 0011-8265, 2008, Vol 50, No 2, 144–148
- KRATĚNOVÁ, J., ŽEJGLICOVÁ, K., PUKLOVÁ, V., KUBÍNOVÁ, R.** 2017. Studie Zdraví dětí 2016. Vox paediatricae, ISSN 1213-2241, 2017, Vol 17, No 9, 22-27.
- KROMKOVÁ, A.** 2023. Využitie koordinačnej dynamickej terapie prostredníctvom zariadenia Giger MD pri poruchách držania tela v adolescentnom veku. Diplomová práca. FOaZOŠ, SZU, 2023. 67 s.
- KUČERA M., KOLÁŘ P., DYLEVSKÝ I. a kol.** 2011. Dítě, sport a zdraví. Praha: Galén, 2011. ISBN 978-80-7262-712-7. s. 190.
- LANIGAN, J.** 2018. Prevention of overweight and obesity in early life. Proceedings of the Nutrition Society , ISSN 0029-6651, 2018, Vol 77, No 3, 247–256.
- LETAŠIOVÁ, D., ŽIAKOVÁ, E., VARCHOLOVÁ, M., SLÁDEKOVÁ, N., KLOBUCKÁ, S., KRESÁNEK, J.** 2014. The use of the coordination dynamic therapy in neurorehabilitation of cerebral palsy. In: 8th World Congress for NeuroRehabilitation Toward New Horizons in NeuroRehabilitation, Istanbul, Turecko, 8. - 12. 4. 2014 [Abstract Book]. - Istanbul: World Federation for neuroRehabilitation, 2014. - s. 341 (PP-345). Plný text: www.wcnr2014.org
- MOLINA-GARCIA, P., MIRANDA-APARICIO, D., UBAGO-GUISADO, E., ALVAREZ-BUENO, C., VANRENTERGHEM, J., & ORTEGA, F. B.** 2021. The Impact of Childhood Obesity on Joint Alignment: A Systematic Review and Meta-Analysis. Physical therapy, ISSN 0031-9023, Vol 101, No 7, p2ab066. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzab066>
- MOLNÁROVÁ, M.** 2009. Postura – význam, diagn. a poruchy. Rehabilitácia. ISSN 0375-0922, 2009, Vol 46, No 4, 195-205.
- SCHALOW, G. & ZÄCH, G. A.** 2000. Reorganization of the human central nervous system. General Physiology and Biophysics, ISSN 0231-5882, 2000, Vol 19, Suppl. 1, 11–240.
- SCHALOW, G.** 2005. Phase and frequency coordination between neuron firing as an integrative mechanism of human CNS self-organization. Electromyography and clinical neurophysiology, ISSN 0301-150X, 2005, Vol. 45, No 6, p. 369-383.
- SCHALOW, G.** 2006 a. Functional development of the CNS in pupils between 7 and 19 years. Electromyography and clinical neurophysiology, ISSN 0301-150X, 2006, Vol. 46, No 3, p. 159-169.
- SCHALOW, G.** 2006 b. Symmetry diagnosis and treatment in coordination dynamics therapy. Electromyography and clinical neurophysiology, ISSN 0301-150X, 2006, Vol 46, No 7-8, 421–431.
- SCHALOW, G.:** 2006 c. Surface EMG- and coordination dynamics measurements-assisted cerebellar diagnosis in a patient with cerebellar injury. Electromyography and clinical neurophysiology, ISSN 0301-150X, 2006, Vol. 46, No 6, p. 371-384.
- SCHALOW, G:** 2022. Human Repair-Neurophysiology. BP International. ISBN 978-93-5547-205-2. p 227.
- TŘÍSKALA, A KOL.,** 2022, Uvolnění zkrácených svalů u dětí koloběhem, Rehabilitace a fyzikální lékařství, ISSN 1211-2658. 2022, Vol 29, No. 4, pp. 181-193.
- VĚLE, F.** Kineziologie. 2006. 1., Praha: Triton, ISBN 80-7254-837-9, s 376.
- ZIĘTEK, M., MACHNIAK, M., WÓJTOWICZ, D., CHWAŁCZYŃSKA, A.** The Incidence of Body Posture Abnormalities in Relation to the Segmental Body Composition in Early School-Aged Children. International Journal of Environmental Research and Public Health. ISSN 1660-4601, 2022, Aug 30; Vol 19, No 17:10815. doi: 10.3390/ijerph191710815. PMID: 36078524; PMCID: PMC9517756.
- YAN, B., LU, X., QIU, Q., NIE, G., & HUANG, Y.** 2020. Association Between Incorrect Posture and Adolescent Idiopathic Scoliosis Among Chinese Adolescents: Findings From a Large-Scale Population-Based Study. Frontiers in pediatrics, ISSN 2296-2360, 2020, 8, 548. <https://doi.org/10.3389/fped.2020.00548>
- YANG L, LU X, YAN B, HUANG Y.** 2020. Prevalence of Incorrect Posture among Children and Adolescents: Finding from a Large Population-Based Study in China. iScience. 2020 May 22; Vol 23, No 5:101043. doi: 10.1016/j.isci.2020.101043. Epub 2020 Apr 8. PMID: 32330860; PMCID: PMC7178490.

Korešpondenčná adresa:

Stanislava Klobucká
stanislavaklobucka@gmail.com