

VYUŽITIE KLAPPOVEJ METÓDY V LIEČBE IDIOPATICKEJ SKOLIÓZY U DETÍ V STARŠOM ŠKOLSKOM VEKU THE USE OF KLAPP METHOD IN TREATMENT OF IDIOPATHIC SCOLIOSIS IN OLDER SCHOOL-AGE CHILDREN

STANOVÁ Jana^{1,2}, SHTIN BAŇÁROVÁ Patrícia^{1,3}

¹ *Fakulta zdravotníckych vied, Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave, Piešťany*

² *Fakulta sociálnych vied, Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave, Trnava*

³ *Fakulta zdravotníctva, Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, Trenčín*

ABSTRAKT

Východiská: Skolióza predstavuje rozšírený zdravotný problém v detskej populácii na celom svete. Jenou z odporúčaných metód pohybovej liečby je metóda podľa Klappa, ktorá je založená na princípe lezenia po štyroch končatinách.

Cieľ: Cieľom bolo zistiť vplyv cvičenia podľa Klappovej metódy na veľkosť skoliotickej krivky, asymetriu hrudníka a na rozvíjanie chrbtice v rovine sagitálnej u detí v staršom školskom veku s ochorením idiopatická skolióza.

Materiál a metódy: Súbor tvorilo 20 detí vo veku od 11 do 15 rokov (priemerný vek $12,9 \pm 1,5$) s diagnózou idiopatická skolióza. Vyšetrenie dieťaťa na začiatku a na konci terapie pozostávalo z merania veľkosti skoliotickej krivky skoliometrom a hodnotila sa asymetria hrudníka podľa Jandovej. Z dynamických testov chrbtice boli použité Stiborová skúška a Ottova inklináčna skúška. Terapeutický proces pozostával z prvkov Klappovej metódy. Trval 5 týždňov a deti cvičili 1x do týždňa pod vedením fyzioterapeuta a 3x do týždňa v domácom prostredí. Pre štatistické spracovanie bol použitý neparametrický variant testu – Wilcoxonov test.

Výsledky: Po ukončení terapie došlo k štatisticky významnému ovplyvneniu skoliotickej krivky ($p < 0,001$), k štatisticky významnému ovplyvneniu asymetrie hrudníka ($p < 0,001$) a k štatisticky významnému ovplyvneniu dynamiky chrbtice. Pre Stiborovu skúšku platí $p < 0,001$ a pre Ottovu inklináčnu skúšku platí $p = 0,002$.

Záver: Cvičenie podľa metódy Klapp má pozitívny efekt na ovplyvnenie skoliotickej krivky, na zmiernenie veľkosti asymetrie hrudníka a na mobilitu chrbtice. Sme názoru, že cvičenie podľa tejto metódy má uplatnenie v liečbe idiopatickej skoliózy. Za kľúčový bod úspešnej terapie skolióz považujeme individuálny prístup k pacientovi.

Kľúčové slová: Idiopatická skolióza. Klappova metóda. Starší školský vek. Skoliometer. Asymetria hrudníka.

ABSTRACT

Background: Scoliosis is one of the prevailing health problems in the children population around the world. One of the recommended treatments in the physiotherapy is method established by Dr. Rudolf Klapp which uses the principle of crawling on all four.

Aim: The aim was to find out the impact of the Klapp method on the scale of scoliosis curve, on the spinal asymmetry and on the development of the spine in the sagittal plane amongst the older school-age children with the diagnosis of Idiopathic Scoliosis.

Material and methods: The group composed of 20 children in age between 11 and 15 years old (average age 12.9 ± 1.5) with

Idiopathic Scoliosis diagnosis. The examination of a child at the beginning and the conclusion of the therapy consisted of measuring the scoliotic curve with a Scoliometer and spine asymmetry was evaluated according to Jandová. From the dynamic tests of the spine were used Stibor's test and Otto's inclination test. The physiotherapy was made up of various elements of Klapp method. It lasted five weeks and children exercised once a week under the supervision of the physiotherapist and three times per week at home. For statistical processing was used the Wilcoxon non-parametric statistical test.

Results: At the end of the therapy statistically significant results of the scoliotic curve were measured ($p < 0.001$), statistically significant results of the spinal asymmetry ($p < 0.001$) and statistically noticeable results of the spine dynamics. For Stibor' test validity is $p < 0.001$ and for Otto's inclination test validity is $p = 0.002$.

Conclusion: The therapy according to the Klapp method had positive effect on influencing the scoliotic curve, on reducing the size of the asymmetry of the chest and on spinal mobility. We are of opinion that using this method has its application in treatment of Idiopathic Scoliosis. As for the key element of the successful physiotherapy we consider the individualistic approach to the patient.

Key words: Idiopathic Scoliosis. Klapp method. Older-school-age. Scoliometer. Spinal Asymmetry.

ÚVOD

Starší školský vek sa rozdeľuje na obdobie pubescencie (11 – 15 rokov) a adolescencie, ktorá končí okolo 20. roku života. Pubescencia je obdobím kedy dochádza u mladého človeka ku komplexným premenám a to v oblasti somatickej aj psychickej (Vágnerová, 2012). Práve na toto obdobie sa zameriava náš výskum. V tomto období pozorujeme zvýšený výskyt chybného držania tela. Jedným z najčastejších sa vyskytujúcich problémov je výskyt skoliózy. Skolióza je definovaná ako trojrozmerné zakrivenie chrbtice väčšie ako 10 stupňov s výchylkou v rovine frontálnej a je spojené aj s rotáciou stavcov v rovine transverzálnej (Weinstein et al., 2008). Vzniká a rozvíja sa hlavne v detskom veku. Lepšíková (2021) uvádza výskyt skoliózy v populácii 2 až 3 %. U ľudí nad 25 rokov je to 8% a u ľudí

starších ako 60 rokov je to až 68 %. Zaujímavú skríningovú štúdiu realizovanú na deťoch s idiopatickou skoliózou vo veku 10 – 15 rokov uskutočnili v Turecku v roku 2020 Yilmaz et al. Na tomto výskume sa podieľalo Ministerstvo zdravotníctva Tureckej republiky a Generálne riaditeľstvo pre zdravotný výskum. Do sledovania sa zapojilo 16 045 detí. Deti, ktoré mali pri meraní so skoliometrom uhol zakrivenia chrbtice väčší ako 5°, boli automaticky odoslané do mobilnej RTG jednotky umiestnenej na školskom dvore. Prevalencia idiopatickej skoliózy bola zistená na úrovni 2,3 % (dievčatá 3,1 %; chlapci 1,5 %). Následná miera rádiologického potvrdenia skoliózy bola 98,8 %. Jedným z najsilnejších aspektov štúdie bolo, že rádiologické potvrdenie každého podozrivého prípadu sa uskutočnilo priamo počas skríningu.

Z hľadiska prognózy je veľmi dôležité zachytiť ochorenie čo najskôr a zahájiť vhodnú pohybovú liečbu nakoľko skolióza obmedzuje pohyb rebier. Tým zásadne ovplyvňuje dýchanie a znižuje vitálnu kapacitu pľúc. Taktiež spôsobuje dysfunkciu bránice a tým dochádza aj k negatívnemu ovplyvneniu abdominálneho svalstva. Často býva aj obmedzená pohyblivosť ramenných pletencov (Jandová et al., 2019). Ako jedna z vhodných metód kinezioterapie sa popisuje Klappova metóda. Metóda je založená na princípe lezenia po štyroch končatinách. Klapp prišiel k záveru, že pri lezení po štyroch končatinách, kedy nie je chrbtica staticky zaťažovaná, prebieha súčasne mobilizácia, korekcia a posilnenie chrbtice v krátkom časovom úseku (Hagovská et al., 2012; Klapp et al., 1990). V terapii sa využívajú dva základné typy lezenia a to *kreuzgang* (skrížené lezenie), ktoré sa využíva pri skolióze typu C a *passgang* (homologné lezenie), ktoré sa využíva pri skolióze typu S (Hagovská et al., 2012; Kolář, 2020). Každý cvik vychádza zo základnej polohy pri lezení: hlava v neutrálnom postavení, horné končatiny sú na šírku ramien, lakt'ové kĺby v extenzii bez rekurvácie, dlane mierne vytočené laterálne, kolena sú na šírku panvy, predkolenia sa čo najviac dotýkajú podložky, päty idú v osi s kolennými kĺbami a je prítomná ľahká inverzia chodidiel. Ak má pacient pri lezení výraznú hyperlordózu, je nutné predĺžiť krok. V prípade hyperkyfózy je potrebné krok skrátiť (Klapp et al., 1990).

CIEĽ

Cieľom výskumu bolo zistiť vplyv terapeutickkej metódy podľa Klappa na skoliotické zakrivenie

chrbtice u detí v staršom školskom veku (v období pubescencie). Zamerali sme sa na vplyv cvičenia podľa Klappa na veľkosť skoliotickej krivky, na asymetriu hrudníka a na rozvíjanie chrbtice v rovine sagitálnej.

SÚBOR

Do výskumu bolo zahrnutých 20 detí vo veku od 11 do 15 rokov s potvrdenou diagnózou *idiopatická skolióza*. (priemerný vek $12,9 \pm 1,5$). Chlapcov bolo 5 (25 %) a dievčat 15 (75 %). Skoliotická krivka bola v rozmedzí od 12° do 25° podľa Cobba.

METODIKA

Výskum bol spracovaný formou klinickej štúdie, ktorá bola realizovaná na fyziatricko-rehabilitačnom oddelení ambulantnej zložky. Diagnózu idiopatickej skoliózy deťom potvrdil špecializovaný lekár – ortopéd. Každé dieťa bolo následne vyšetrené fyzioterapeutom, ktorý hodnotil rozvíjanie chrbtice do predklonu Stiborovou skúškou a Otovou inklináčnou skúškou. Hodnotená bola aj asymetria hrudníka podľa Jandovej, kedy bol deťom zmeraný celkový obvod hrudníka v xifosternálnej oblasti a následne obe strany hrudníka samostatne. Posledným vyšetrením bol Adamsov test predklonu, pri ktorom bola skoliometrom zaznamenaná veľkosť skoliotickej krivky. Na získanie potrebných dát boli využité pomôcky: skoliometer a krajčírsky meter.

Po úvodnom diagnostickom procese a meraniach deti absolvovali terapeutický proces využívajúci rôzne prvky Klappovej metodiky. Pred začatím terapie boli všetky deti a ich zákonní zástupcovia oboznámení o priebehu výskumu a následne každý zákonný zástupca podpísal informovaný súhlas. Terapeutický proces trval 5 týždňov a deti cvičili 1x do týždňa v ambulancii pod vedením fyzioterapeuta a 3x do týždňa v domácom prostredí po zaškolení fyzioterapeutom. Z mobilizačných cvikov Klappovej metodiky sa využívalo hadovité vlnenie, chôdza po štyroch, mačací chrbát, z nat'ahovacích cvikov zajačí skok, chôdza po kolenách, z posilňovacích cvikov veľký oblúk, zajačí skok, chôdza po kolenách s úklonom a z korekčných cvikov chôdza po kolenách so švihom v horných končatinách, rotačné cvičenia, chôdza po štyroch. Každé dieťa malo jednotlivé cviky individuálne prispôbené svojmu zdravotnému stavu, typu a tvaru skoliózy.

Analýza výsledkov bola vykonávaná pomocou deskriptívnej analýzy kardinálnych premenných

dvoch meraní (pred a po ukončení terapie) sledovaných parametrov. Asymetria hrudníka bola stanovená na základe absolútnej hodnoty rozdielu (ľavá strana – pravá strana). V rámci testovania hypotéz bol použitý komparačný test pre dva závislé výbery (dve merania – pred terapiou a po terapii). Vzhľadom na nie normálne rozdelenie premenných a malý súbor dát bol vybraný neparametrický variant testu – Wilcoxonov test.

VÝSLEDKY

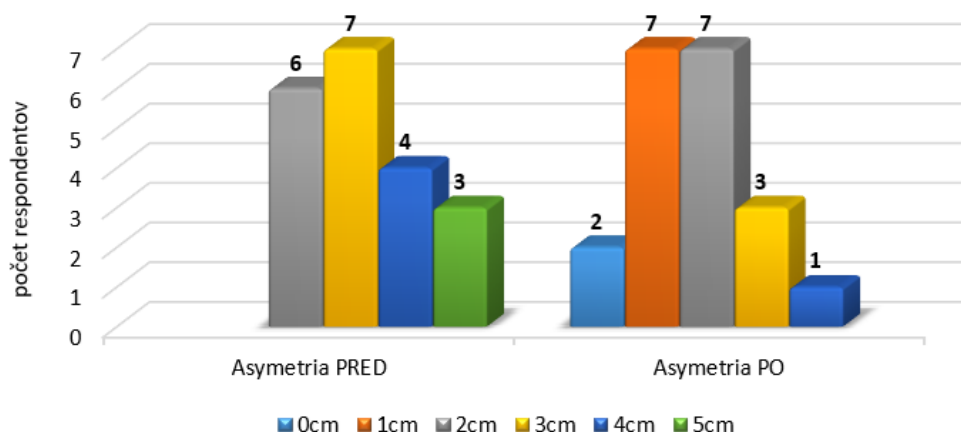
Pred zahájením terapie bola zaznamenaná priemerná hodnota skoliotického zakrivenia pomocou skoliometra $9,6 \pm 1,5$ stupňa. Po ukončení terapie priemerná hodnota klesla na $8,2 \pm 1,6$ stupňa. Štatistická analýza potvrdila pozitívny efekt cvičenia podľa Klappa na ovplyvnenie uhla zakrivenia chrbtice meraného skoliometrom. Na základe štatistickej významnosti $p < 0,001$ považujeme rozdiel medzi meraniami za štatisticky významný.

V obvodoch ľavej a pravej strany hrudníka sú v niektorých deskriptívnych parametroch medzi meraniami (pred terapiou a po terapii) zaznamenané rozdiely v rozsahu najviac 1 cm. Rozdiely medzi meraniami týchto dvoch premenných však nie sú objektom testovania a indikátorom zlepšenia stavu. Pre tento účel bola sledovaná asymetria hrudníka a jej zmeny v priebehu pohybovej liečby. Priemerná hodnota asymetrie hrudníka v meraní pred zahájením terapie bola $3,2 \pm 1,1$ cm. Po ukončení terapie priemerná hodnota asymetrie hrudníka klesla na hodnotu $1,7 \pm 1,0$ cm. Zvolenou terapiou sme dosiahli väčšiu symetriu hrudníka (resp. menšiu asymetriu). V grafe 1 sú zaznamenané zmeny asymetrie hrudníka pred terapiou a po ukončení terapie. Pri

meraní pred zahájením pohybovej liečby sme evidovali najviac asymetrie v hodnote 3 cm ($n = 7$; 35 %) a 2 cm ($n = 6$; 30 %). Pri meraní po ukončení pohybovej liečby sa najpočetnejšia hodnota asymetrie nachádza v rozsahu 1 a 2 cm (pre obe platí $n = 7$; 35 %).

V tabuľke 1 je zaznamenaná štatistická analýza pre asymetriu hrudníka medzi oboma meraniami v hodnote štatistickej významnosti $p < 0,001$. Analýza potvrdila pozitívny efekt cvičenia podľa Klappa na asymetriu hrudníka a výsledky považujeme za štatisticky významné.

Priemerná hodnota Ottovej inklináčnej skúšky, hodnotiacej rozvíjanie hrudnej chrbtice do predklonu stúpila po ukončení terapie na hodnotu $3,1 \pm 0,6$ cm z pôvodnej hodnoty $2,6 \pm 0,6$ cm. Pásmo normy sa pre Ottovu inklináčnú skúšku považuje 3 – 4 cm. Pri meraní pred zahájením terapie spadalo mimo normu 9 detí (45 %) a pri meraní po ukončení terapie to boli už len 3 sledované deti (15 %). Po ukončení terapie stúpila aj priemerná hodnota Stiborovej skúšky z pôvodnej hodnoty $7,2 \pm 0,9$ cm na hodnotu $7,9 \pm 0,7$ cm. Pásmo normy sa pre Stiborovu skúšku považuje od 7 do 11 cm. Už pred terapiou spadali do pásma normy všetky testované deti, ale priemernú hodnotu 7,2 cm považujeme za hraničiacu s pásmom obmedzenej pohyblivosti chrbtice. Všetky tieto zmeny v sledovaných dynamických testoch chrbtice sú žiadateľné a hodnotíme ich pozitívne. Výsledky pre vybrané dynamické testy chrbtice vyšli ako štatisticky významné. Môžeme vidieť, že štatistická významnosť oboch testovaných rozdielov je $p < 0,01$. Presnú štatistickú analýzu jednotlivých meraní zaznamenáva tab. 1.



Graf 1 Zobrazenie rozsahu asymetrie hrudníka pred pohybovou liečbou a po jej ukončení

Tabuľka 1 Štatistická analýza

Skúška	meranie	\bar{x}	s.d.	min.	max.	med.	<i>p</i>
Skoliometer	pred	9,6	1,5	8	13	9	< 0,001
	po	8,2	1,6	6	11,5	8	
Ottova inklináčna skúška	pred	2,6	0,6	2	4	3	0,002
	po	3,1	0,6	2	4	3	
Stiborova skúška	pred	7,2	0,9	6	9	7	< 0,001
	po	7,9	0,7	7	9	8	
Asymetria hrudníka	pred	3,2	1,1	2	5	3	< 0,001
	po	1,7	1,0	0	4	2	

Legenda: s.d. = smerodajný odchýlka; min. = minimálna hodnota; max. = maximálna hodnota; med. = medián; *p*-hodnota testovacieho kritéria párového Wilcoxonovho testu; pred = pred začatím pohybovej liečby; po = po skončení pohybovej liečby;

DISKUSIA

Výsledky výskumu podporujú tvrdenie, že cvičenie podľa Klappovej metódy má pozitívny efekt na ovplyvnenie skoliotickej krivky, na zmiernenie veľkosti asymetrie hrudníka a na mobilitu chrbtice. Všetky uvedené parametre vo vzťahu k cvičeniu podľa Klappovej metódy vyšli v našom výskume ako štatisticky významné. Sme toho názoru, že cvičenie podľa tejto metódy má uplatnenie v liečbe idiopatickej skoliózy.

Podobne zameraný výskum realizovali a jeho výsledky v roku 2010 publikovali aj Iunes et al. Autori sa zaoberali efektom Klappovej metodiky na držanie tela u 16 detí vo veku 15 rokov. Terapia u detí prebiehala pod vedením skúsených fyzioterapeutov formou skupinového cvičenia, dvakrát týždenne, po dobu 10 týždňov. Cvičebná jednotka pozostávala z relaxačného dýchania, z pozície hlbokého sunutia, hlbokého sunutia s laterálnym vlnením trupu, z pozície veľkého oblúku a veľkého oblúku s rotáciou horných končatín. Každý cvik sa vykonával 8 minút. Po 10 týždňoch intenzívnej terapie nastalo zlepšenie symetrie trupu vedúcej k úprave asymetrického držania trupu a ramien. Autori sa však zhodli, že terapia nepriniesla zlepšenie ovplyvnenia symetrie panvy. Pozitívny vplyv cvičenia podľa Klappovej metódy na zlepšenie svalovej sily extenzorov trupu a pozitívne ovplyvnenie skoliotickej krivky s výrazným klinickým dopadom sa potvrdil aj v práci autorov Dantas et al. (2017). Vo svojom výskume využili cviky Klappovho lezenia u 25 detí vo veku od 10 do 15 rokov trpiacich idiopatickou skoliózou. Klappovo lezenie bolo s deťmi praktizované po dobu 20 dní s frekvenciou cvičenia trikrát do týždňa.

Dĺžka a frekvencia terapie v našom výskume je porovnateľná s dĺžkou a frekvenciou terapií vo vyššie spomenutých výskumoch. Nezhoduje sa však samotná forma realizácie pohybovej liečby. Kým

vyššie spomenuté štúdie realizovali pohybovú liečbu skupinovou formou, my sme zvolili osobitý prístup formou individuálnej pohybovej liečby, vďaka ktorej sme získali výhodu v podobe okamžitej možnosti korekcie nesprávneho vykonávania cvikov dieťaťom. Práve individuálny prístup terapeuta pomohol nadviazať užší kontakt s každým dieťaťom a jeho rodičom. To považujeme za dôležité, nakoľko tri zo štyroch terapií do týždňa prebiehali v domácom prostredí dieťaťa. Preto bola správna inštrukcia dieťaťa a rodiča mimoriadne dôležitá. Je nutné si uvedomiť, že žiadny pacient trpiaci skoliózou nie je rovnaký. Samotná skolióza môže mať rôzne príčiny vzniku, môže byť rôzne tvarovaná, môže mať rôzne veľký stupeň zakrivenia a u pacientov môžu vzniknúť rôzne kompenzačné mechanizmy. Okrem uvedeného sa pacienti so skoliózou líšia aj svojou osobnou anamnézou, ktorú vždy treba zohľadniť pri tvorbe akéhokoľvek liečebného programu. Preto za kľúčové body úspešnej terapie skolióz považujeme individuálny prístup k pacientovi, trpezlivosť a obojstrannú spoluprácu medzi pacientom a terapeutom. Individuálnym prístupom docielime aj správne vykonanie pohybu. Nesprávne vykonaný pohyb sa podľa Nechvátala et al. (2023) môže podieľať na vzniku rozličných porúch posturálneho systému. Individuálny prístup k pacientovi zdôrazňujú aj Čuj et al. (2022), ktorí zosumarizovali a porovnali výsledky svetových štúdií venujúcich sa konzervatívnej terapii idiopatických skolióz u 10 – 18 ročných detí. Autori tvrdia, že terapia skolióz je náročný a dlhodobý proces a podľa nich doposiaľ neexistuje terapia, ktorá by toto poškodenie úplne odstránila. Podľa nášho názoru, nie je u detí ani tak podstatný výber jednej konkrétnej metodiky ako včasná aktivizácia a budovanie kladného vzťahu k pohybu. Dôležitá je aj kvalitná edukácia rodičov, aby dohliadali na správnu pohybovú životosprávu svojich detí. Významnú úlohu v prevencii

vzniku chybného držania tela u detí zohrávajú aj školy, ktoré žiakom zabezpečujú pohybový program v rámci vyučovacích hodín telesnej výchovy. Grus et al. (2021) vo svojom výskume preukázali pozitívny účinok posturálneho tréningu zahrnutého do hodín telesnej výchovy na držanie tela žiakov. Jedinci sledovanej skupiny žiakov vykazovali signifikantne lepšiu kvalitu postúry v porovnaní s kontrolnou skupinou, ktorá absolvovala hodiny telesnej výchovy len so štandardným obsahom. Okrem uvedeného ich výskum potvrdil zlepšenie držania tela v oboch sledovaných súboroch. Pri výstupnom vyšetrení realizovanom po pol roku od jeho začatia došlo u oboch skupín žiakov k signifikantne lepším výsledkom držania tela. Lepšie výsledky však boli zaznamenané v súbore, kde bol do hodín telesnej výchovy zahrnutý aj posturálny tréning.

ZÁVER

Z pohľadu fyzioterapie je možné skoliózu účinne ovplyvniť adekvátnym cvičebným programom, ktorý musí byť praktikovaný na báze kažodennej pohybovej liečby. Dôraz treba klásť na správnu inštrukciú cvičenia a správne prevedenie cvikov. V našom výskume sme aplikovali metódu cvičenia podľa Klappa. Pomocou tejto metódy sa nám podarilo dosiahnuť významné ovplyvnenie skoliotickej krivky a asymetrie hrudníka. Preto odporúčame cvičenie podľa Klappa zaradiť do pohybovej liečby pacientov s idiopatickou skoliózou.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

ČUJ J., GAJDOŠ M., GRUS C. et al. Zhodnotenie konzervatívnej liečby skolióz. *Zdravotnícke listy*. 2022; 10 (2): 6-13.

DANTAS D.S., De ASSIS S.J., BARONI M.P. et al. Klapp method effect on idiopathic scoliosis in adolescents: blind randomized controlled clinical trial. *J Phys Ther Sci*. 2017; 29 (1): 1-7.

GRUS C., NECHVÁTAL P., MIKULÁKOVÁ W.B. et al. Efekt prvkov posturálneho tréningu na kvalitu držania tela u žiakov staršieho školského veku. *Zdravotnícke listy*. 2021; 9 (3): 27-31.

HAGOVSKÁ M., MIHALEČKOVÁ N. *Najčastejšie používané liečebné metodiky vo fyzioterapii*. Košice: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, 2012. ISBN 978-80-7097-931-0.

IUNES D.H., CECÍLIO M.B.B., DOZZA M.A. et al. Análise quantitativa do tratamento da escoliose idiopática com o método klapp por meio da biofotogrametria computadorizada. *Braz J Phys Ther*. 2010; 14 (2): 133-140.

JANDOVÁ D., VESELÁ I., KUBÍČEK M. *Léčebná rehabilitace v ortopedii a revmatologii*. RAABE, Bratislava, 2019. ISBN 978-80-8140-388-0.

KLAPP B. BIEDERBECK E., HORTER P. et al. *Das Klappsche Kriechverfahren*. Stuttgart: Georg Thieme, 1990. ISBN 31-336-0612-3.

KOLÁŘ P. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2020. ISBN 978-80-7492-500-9.

LEPŠÍKOVÁ M. Diagnostika a konzervativní terapie skolióz s využitím principů konceptu DNS. *Umění fyzioterapie*. 2021; 12: 15-25.

NECHVÁTAL P., IŠTOŇOVÁ M., GRUS C. et al. Vplyv športu na kvalitu držania tela u detí staršieho školského veku. *Zdravotnícke listy*. 2023; 11 (3): 53-58.

VÁGNEROVÁ M. *Vývojová psychologie. Deti a dospívání*. Praha: Univerzita Karlova, 2012. ISBN: 9788024621531.

WEINSTEIN S.L., DOLAN L.A., CHENG J.C.Y. et al. Adolescent idiopathic scoliosis. *Lancet*. 2008; 371 (9623): 1527-1537.

YILMAZ H., ZATERI C., OZKAN A.K. et al. Prevalence of adolescent idiopathic scoliosis in Turkey: an epidemiological study. *Spine J*. 2020; 20 (6): 947-55.