

SLEDOVÁNÍ VÝVOJE TVARU A STATIKY PÁTEŘE DĚTÍ V MLADŠÍM ŠKOLNÍM VĚKU SOMATOGRAFICKOU METODOU: DIAGNOSTICKÝM SYSTÉMEM DTP

MONITORING OF THE DEVELOPMENT OF SPINAL SHAPE AND STATIC PROPERTIES IN CHILDREN OF PRIMARY SCHOOL AGE USING SOMATOMETRIC METHOD: DTP DIAGNOSTIC SYSTEM

JANA LANGMAJEROVÁ¹, MARTA BURSOVÁ², JANA DVOŘÁKOVÁ¹, DANA MÜLLEROVÁ¹

¹Univerzita Karlova v Praze, Lékařská fakulta v Plzni, Ústav hygieny a preventivní medicíny

²Západočeská univerzita v Plzni, Pedagogická fakulta, Katedra tělesné a sportovní výchovy

SOUHRN

Jedná se o prospektivní pilotní studii zaměřenou na vyšetřování vývoje tvaru a statiky páteře u dětí pomocí neinvazivní somatografické metody systémem DTP při vyšetřování kvality posturální funkce. Sledovaný soubor tvořilo 47 dětí v mladším školním věku a byly vyšetřeny dvakrát (v 1. a v 5. třídě ZŠ).

Během sledování došlo ke statisticky významnému prohloubení krční lordózy v celém souboru, tj. u dívek i chlapců, k prohloubení bederní lordózy došlo pouze u chlapců. Celkově ke zlepšení držení těla došlo u 15 %, k celkovému zhoršení držení těla u 53 % a beze změny postury zůstala 4 % dětí vyšetřovaného souboru. Z našich šetření vyplývá 1) nestabilita posturální funkce v tomto sledovaném období, která naznačuje možnost efektivitu preventivních opatření v podobě optimální zátěže; 2) možnost upřesnění stávajícího somatoskopického vyšetřování použitím neinvazivního přístroje.

Klíčová slova: vadné držení těla, diagnostický systém DTP, děti

SUMMARY

The aim of the prospective pilot study was the investigation of the development of postural function (spinal shape and static properties of the spine) in children by the non-invasive DTP system. The sample consisted of 47 children of primary school age who were examined twice – in the 1st and 5th grade of elementary school.

Exacerbation of cervical lordosis was statistically documented during follow-ups in both genders, while worsening of lumbar lordosis was proven only in boys. Overall, posture was improved in 15%, deteriorated in 53% and remained unchanged in 4% of examined children.

Our study reveals: i) postural instability in this reporting period, which suggests the possible effectiveness of preventive measures in the form of optimal load, ii) the possibility of clarifying somatoscopic investigation using non-invasive apparatus.

Key words: poor posture, DTP diagnostic system, children

Úvod

Primární prevence poruch posturální funkce hybného systému – tedy i prevence vad páteře – je klíčovým úkolem Dlouhodobého programu zlepšování zdravotního stavu obyvatelstva ČR – Zdraví 21: 11.1.4. Prostřednictvím školy zlepšit stav pohybového aparátu dětí (1).

U dětí v předškolním a školním věku bývají posturální vady diagnostikovány jako tzv. vadné držení těla. Vadné držení těla je sice hodnoceno jen jako „měkký“ diagnostický znak, ale je zároveň uznáno jako riziko pro

rozvoj patologických vertebroviscerálních funkčních i morfologických bolestivých stavů páteře i souvisejících anatomických struktur. Vzniklý vertebrogenní algický syndrom je pak v dospělosti nejčastější příčinou dlouhodobé nemoci v ČR (2, 3).

Hodnocení kvality držení těla, vyšetření tvaru, statiky a dynamiky páteře je součástí periodických preventivních prohlídek dětí a dospívajících, individuálně je zvolen odpovídající algoritmus vyšetřování (od subjektivních somatoskopických až po zátěžové zobrazovací metody) dle závažnosti odchylky a klinické symptomatologie (4).

Při hromadném screeningu poruch posturální funkce dětí v terénních podmínkách se rutinně využívá somatoskopické subjektivní hodnocení. Bylo by však žádoucí využívat takových somatografických vyšetřovacích metod, které by nebyly jednak zatíženy subjektivní chybou danou zkušenostmi vyšetřujících a jednak by nebyly invazivní, přesto by ale umožnily získat objektivnější a v čase porovnatelné výsledky. Touto metodou by mohlo být somatografické vyšetřování systémem DTP.

Cílem naší práce bylo proto vyzkoušet vhodnost této metody při prospektivním sledování stability posturální funkce dětí a hodnocení vývoje tvaru jejich páteře jako opěrné a pohybové osy těla.

Metodika

V letech 2006–2011 jsme dvakrát vyšetřili soubor 47 dětí z prvního stupně náhodně vybrané základní školy v Plzni, z toho 19 dívek a 28 chlapců. Při vstupním vyšetření v prvním ročníku byl věk dětí 7–8 let, při výstupním vyšetření v pátém ročníku 10–11 let. Pohybový režim ve sledovaných třídách nebyl před zahájením studie zaměřen na prevenci posturálních vad. Na podkladě vstupního vyšetření posturální funkce dětí byl proto připraven kompenzační program. Jeho realizace však probíhala pouze částečně v první a druhé třídě, v pokračujících ročnících již nebyla efektivní spolupráce s pedagogy a rodiči.

Hodnotili jsme návykový, klidový stoj dětí systémem pro diagnostiku tvaru páteře a pohybu segmentu lidského těla, typ DTP-3 (pro statický režim měření využit modul pro diagnostiku tvaru páteře, shodný se systémem DTP-1,2). Jedná se o neinvazivní dotykovou metodu. Polohový snímač umožňuje na principu elektromechanickém získat grafický i numerický záznam označených bodů na povrchu těla (vybraných obratlových trnů, akromionů, horních zadních spin). Při vyšetření se sleduje jejich vzájemný vztah a poloha vzhledem k ideální vertikální ose (kolmici vztyčené ze středu spojnice pat vyšetřovaného jedince) v trojrozměrné kartézské soustavě. Normativy pro tuto metodiku byly odvozeny

autory systému DTP z hodnocení postury dle Lomíčka a Jaroše pro 10–11leté děti. Hodnotili jsme vývoj typu a kvality postury v boční projekci (dle poměru hloubek předozadních – kyfotických a lordotických křivek), vývoj asymetrií (dle polohy akromionů, horních zadních spin a skoliotické křivky v předozadní projekci), statiku páteře v sagitální i frontální rovině a celkový vývoj postury (5). Statistické zpracování naměřených hodnot bylo provedeno v programu Microsoft Excel.

Hodnocení statické složky posturální funkce bylo provedeno i somatoskopickou metodou dle Jaroše a Lomíčka, která byla použita (pro všechny uvedené věkové kategorie) i při prevalenční průřezové studii zaměřené na zjišťování výskytu vadného držení těla u reprezentativního vzorku 3520 dětí ve věku 7, 11 a 15 let v roce 2003 v 10 městech ČR (6). Stejnou kombinaci vyšetřovacích metod jsme použili i v naší předchozí práci, se zjištěním, že procentuální rozdílnost výsledků vyšetření aspektivní metodou a diagnostickým systémem DTP nebyla statisticky významná (hodnota p větší než 0,05, ke statistickému zpracování byl použit neparametrický Wilcoxonův test a Mann-Whitneyho U test) (7). Proto v tomto příspěvku uvádíme pouze výsledky hodnocení vývoje typu a kvality postury v boční a předozadní projekci získané somatografickou metodou, přestože normativy pro 6–7leté děti dosud nebyly stanoveny. Dále jsme hodnotili i dynamickou složku a vybrané svalové testy, výsledky nejsou předmětem tohoto sdělení.

Výsledky

Hodnoty hloubek krčních a bederních lordóz (absolutní největší ventrální vzdálenosti lordotických křivek od vrcholu hrudní kyfózy) jsou uvedeny v tab. 1. Při druhém vyšetření v odstupu 4 let došlo ke statisticky významnému prohloubení krční lordózy v celém sledovaném souboru dětí ($p < 0,05$), tedy k nárůstu výskytu nefyziologického předsunutého držení hlavy a krční páteře. Prohloubení bederní lordózy bylo statisticky významně potvrzeno pouze u chlapců ($p < 0,05$), nikoli dívek.

Tab. 1: Hodnoty hloubek krční a bederní lordózy (v cm)

	Krční lordóza					
	Chlapci (n ₁ = 28)		Dívky (n ₂ = 19)		Celkem (n = 47)	
	Vstupní	Výstupní	Vstupní	Výstupní	Vstupní	Výstupní
Průměr	4,37	5,1	4,12	4,86	4,27	5
Medián	4,35	5	4,30	5,00	4,3	5
Směrodatná odchylka	1,22	1,57	1,24	1,58	1,23	1,58
Rozpětí	2–6,6	1,5–7,4	1,1–6,3	2,2–7,2	1,1–6,6	1,5–7,4
p – hodnota (t-test)	0,029		0,025		0,003	
	Bederní lordóza					
Průměr	2,72	3,46	2,81	2,77	2,75	3,18
Medián	2,15	3,35	2,60	2,60	2,3	2,9
Směrodatná odchylka	1,41	1,43	1,68	1,37	1,53	1,45
Rozpětí	0,8–5,1	0,3–6,7	1,1–5,6	0,5–5,8	0,8–5,6	0,3–6,7
p – hodnota (t-test)	0,021		0,476		0,080	

Dle použité metodiky je fyziologické rozmezí pro C-lordózu 2–3,5 cm, pro L-lordózu 1,5–4,5 cm. Pokud byly obě naměřené hodnoty v tomto rozmezí, kvalita držení těla dětí v boční projekci byla hodnocena jako fyziologická (kvalita 1, 2: norma či mírná odchylka). Pokud byly hodnoty křivek mimo toto rozmezí, byla kvalita držení těla dětí v boční projekci hodnocena jako nefyziologická. Při výstupním hodnocení se nefyziologická kvalita postury v boční projekci vyskytla celkem u 87 % (19 % v kvalitě 3, 68 % v kvalitě 4) vyšetřovaných dětí (viz tab. 2).

Dle poměru hloubek jednotlivých předozadních křivek byl sledován i vývoj typu postury. Nejčastějším typem postury při výstupním vyšetření celkem byl kyfolordotický až hyperkyfolordotický typ postury (celkem u 49 % vyšetřovaných dětí, z čehož mimo fyziologické rozmezí bylo 38 % dětí). Dále jsme zaznamenali u 38 % vyšetřovaných dětí hyperkyfotický typ postury (všechny mimo fyziologické rozmezí, viz tab. 2).

Symetrie postury (výškové, stranové, ventrální nebo dorzální odchylky akromionů a zadních horních spin vzhledem k osám x, y, z, předozadní projekce obratlových trnových výběžků) a celková statika páteře (statická kompenzace páteře v boční projekci dle indexu udávajícího poměr hloubky krční a bederní lordózy v souřadnici „y“, posturální stabilita v předozadní projekci dle vztahů mezi postavením ramen a pánve a projekce obratlových trnových výběžků k ose „x“) byly vyhodnoceny dle metodiky autorů systému DTP, která opět vychází z metody hodnocení držení těla dle Lomíčka a Jaroše.

Porovnáním všech námi hodnocených parametrů jsme zjistili, že pouze u 4 % dětí zůstala postura během

sledovaného období beze změny, u 15 % se držení těla zlepšilo. U ostatních se buď zhoršila kvalita postury v boční či předozadní projekci a/nebo došlo ke změně typu postury, popř. posunu těžiště v sagitální nebo frontální rovině (viz tab. 3, 4). Což koresponduje s názorem na nedokončený vývoj předozadních křivek páteře u dětí v tomto věku a zejména s nestabilitou pánve v tomto věku, je patrný vliv postavení pánve na formování tvaru a funkce páteře (8, 9).

Diskuse

Jako standardní somatoskopická metoda hodnocení držení těla školních dětí se používá „Hodnocení postavy dle Lomíčka a Jaroše“ (6). Numerické normativy pro somatografické hodnocení zakřivení páteře týkající se dětí ve věku 6–7 let podle našich znalostí dosud v ČR ani jinde stanoveny nebyly. Naš soubor tak poskytuje první zkušenosti. Vzhledem k tomu, že jsme provedli zatím pilotní studii a byl vyšetřen relativně malý soubor dětí, nelze výsledky zobecňovat. Nicméně naše výsledky jsou v souladu se zjištěním celostátní prevalence průřezové studie, kde největší nárůst ve výskytu vadného držení těla byl zaznamenán mezi 7. a 11. rokem věku (6).

Je zřejmé, že kvalitu posturální funkce nelze stanovit jen z kvantifikace zakřivení páteře. Pro „normální“ tvar páteře v sagitální rovině ve vertikále navíc není jednotná definice, Lewit zmiňuje „individuální normu“ pro boční projekci páteře. Přesto některé níže uvedené nálezy jsou již hodnoceny jako rizikové pro rozvoj vertebrogenních algických syndromů (8). Proto považujeme somatografic-

Tab. 2: Vývoj kvality a typu postury v boční projekci (výsledky v %)

Kvalita postury Typ postury	Fyziologické hodnoty (kvalita 1, 2: norma a mírná odchylka)			Nefyziologické hodnoty (kvalita 3: výrazná odchylka)			Nefyziologické hodnoty (kvalita 4: velmi výrazná odchylka)		
	chlapci	dívky	celkem	chlapci	dívky	celkem	chlapci	dívky	celkem
Vstupní hodnocení									
Kyfotický až hyperkyfotický	0	0	0	21,43	26,32	23,40	25,00	31,58	27,66
Kyfolordotický až hyperkyfolordotický	10,71	5,26	8,51	0	15,79	6,38	21,43	0	12,77
Lordotický až hyperlordotický	0	0	0	10,71	5,26	8,51	0	10,53	4,26
Celkově plochá křivka	3,57	0	2,13	7,14	5,26	6,38	0	0	0
Celkem v kvalitě	14,28	5,26	10,64	39,28	52,63	44,67	46,43	42,11	44,69
Výstupní hodnocení									
Kyfotický až hyperkyfotický	0	0	0	7,14	10,53	8,51	28,57	31,58	29,79
Kyfolordotický až hyperkyfolordotický	3,57	21,05	10,64	10,71	5,26	8,51	35,71	21,05	29,79
Lordotický až hyperlordotický	0	0	0	0	0	0	7,14	5,26	6,38
Celkově plochá křivka	0	5,56	2,13	3,57	0	2,13	3,57	0	2,13
Celkem v kvalitě	3,57	26,31	12,77	21,42	15,79	19,15	74,99	57,89	68,09

Kvalita postury:

Fyziologické hodnoty, kvalita 1, 2: norma a mírná odchylka: C = 2–3,5 cm, L = 1,5–4,5 cm

Nefyziologické hodnoty, kvalita 3: výrazná odchylka: C = 3,6–4,5 cm; L = 4,6–5,5 cm, (pro plochost: C < 2 cm, L < 1,5–0 cm)

Nefyziologické hodnoty, kvalita 4: velmi výrazná odchylka: C ≥ 4,6 cm; L ≥ 5,6 cm, (pro plochost: kyfotizace beder L ≤ –0,5 cm)

Typy postury:

Kyfotický až hyperkyfotický: hyperkyfóza hrudní, L lord. v normě nebo plošší

Hyperkyfolordotický: všechny křivky prohloubené

Hyperlordotický: hlubší L lord., než C lord.

Celkově plochá křivka: C lord. < 2 cm, L lord. ≤ 1,5–0 cm

Tab. 3: Vývoj asymetrií

	Fyziologické hodnoty (kvalita 1, 2: norma a mírná odchylka)	Nefyziologické hodnoty (kvalita 3: výrazná odchylka)	Nefyziologické hodnoty (kvalita 4: velmi výrazná odchylka)
Vstupní hodnocení	asymetrie	asymetrie	asymetrie
Chlapci	29 %	68 %	3 %
Dívky	47 %	53 %	0 %
Celkem	36 %	62 %	2 %
Výstupní hodnocení	asymetrie	asymetrie	asymetrie
Chlapci	11 %	75 %	14 %
Dívky	42 %	53 %	5 %
Celkem	23 %	66 %	11 %

Tab. 4: Celkový vývoj držení těla

	Zhoršení kvality + změna typu postury	Zhoršení kvality, beze změny typu postury	Změna typu postury a/nebo decomp. statiky	Hodnocené parametry bez vývoje	Zlepšení držení těla
Chlapci	39 %	25 %	22 %	7 %	7 %
Dívky	11 %	26 %	37 %	0 %	26 %
Celkem	28 %	25 %	28 %	4 %	15 %

kou metodu při sledování vývoje kvality a typu postury v čase za objektivnější, doplňující aspektivní somatopskopské hodnocení, vyšetření dynamiky páteře a svalové nerovnováhy. Pro naše účely, tj. porovnání vývoje postury v čase, bylo výhodou mít k dispozici grafické a numerické záznamy vstupního a výstupního vyšetření i vzhledem k naší snaze zachytit vývoj nejen kvality, ale i typu postury a statiky páteře, protože odlišné posturální stereotypy vyžadují v pohybových programech zaměření se na dominantní patologické odchylky (s ohledem na zřetězení funkčních poruch).

Individuální somatografická analýza tvaru páteře umožnila např. zachytit nefyziologických plochých úseků páteře (stejně jako celkově ploché křivky), které mají v dětském věku sklon k vytváření skoliotické křivky a v dospělosti představují vyšší riziko vzniku degenerativních změn meziobratlových plotének (5). U hyperkyfotického typu postury jsme mohli zaznamenat zároveň ventrální posun těžiště těla vpřed, předsunuté postavení krční páteře a hlavy (nebo až hyperextenzi horních krčních segmentů), vnitřní rotaci ramen, hyperkyfózu horní hrudní páteře a plochý, staticky nestabilní přechod hrudní a bederní páteře nebo plochý bederní úsek. Ventrální posun těžiště může vést k fixaci staticky nevýhodného, celkově předsunutého držení těla spojeného s trvalým napětím v zádočných svalech, zejména v oblasti šíje, a následným algickým stavům lokalizovaným v oblasti cervikální, thorakolumbální i pánevní (8).

Předsunuté držení hlavy a krční páteře (dle použité metodiky tedy „prohloubená krční lordóza“) s vnitřní rotací ramen se vyskytovalo i u hyperkyfolordotického posturálního stereotypu a je nejčastější námi zjištěnou odchylkou (u více než 76 % dětí při výstupním hodnocení). Tento nálezu odpovídá převažující trvalé oboustranné aktivaci povrchových mm. scaleni a m. sternocleidomastoideus, horní části m. trapezius, m. levator scapulae,

m. pectoralis major, hlubokých extenzorových šíjových svalů a následnému útlumu hlubokých flexorů krku a hlavy a dolních fixátorů lopatek. Toto nefyziologické zapojování uvedených svalových skupin může vést k tzv. hornímu zkříženému syndromu, svalové dysbalanci se známými klinickými projevy. Pohybové programy by tedy při tomto nálezu měly být zaměřeny zejména na odstranění chybných pohybových a posturálních vzorců a následné obnovení správné koaktivace antagonistických svalových skupin a tím vést k vyvážené postuře (8, 10).

Nález hyperlordózy bederní (anteverzního postavení pánve) u hyperlordotického a hyperkyfolordotického posturálního stereotypu bývá pak spojen s tzv. „chabým“ držením, které je výrazem dysbalance svalů dna pánevního se současným oslabením hýžďových a břišních svalů při hyperaktivitě zejména vzpřimovače v bederním úseku a flexorů kyčelního kloubu (tzv. dolního zkříženého syndromu). Zvětšená zakřivení páteře v sagitální rovině bývají spojena s větší stabilitou, ale s menší pohyblivostí páteře. Proto jsou u těchto posturálních stereotypů doporučovány např. cvičební tvary zaměřené na uvolňování a protahování páteře všemi směry (předklony, úklony, rotace, rotační klony, záklony), ale zároveň je vždy třeba důsledně zařazovat přímivé polohy, při kterých cíleně kompenzačně posilujeme hrudní část vzpřimovače trupu, která má tendenci k ochabování (8, 9, 10).

Dle Lewita je vývoj předozadního zakřivení v oblasti přechodu hrudní a bederní páteře a hloubky bederní lordózy závislý zejména na vrozeném typu pánve (8). Proto se domníváme, přestože dle Kapandjiho kolem 10. roku věku dítěte by již bederní lordóza měla mít konečný tvar (jako u dospělé osoby (11)), že nedošlo ke statisticky významnému prohloubení bederní lordózy ve vyšetřovaném souboru dívek, protože např. tzv. vysoký asimilační typ pánve (s dlouhou kostí křížovou a vysoko uloženým promontoriem) se projevuje naopak

plochostí bederní křivky s tendencí k hypermobilitě a malé stabilitě. Zejména u tohoto nálezu je pak doporučováno zaměřit pohybový program na stabilizaci pánve, na aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře (12).

Na rozvoj vadného držení těla, uvedených svalových dysbalancí a následných bolestivých stavů má nesporný zásadní vliv již průběh posturální ontogeneze (13). Ale přestože je přebudovávání geneticky determinovaných pohybových a posturálních stereotypů se vzrůstajícím věkem stále obtížnější, jsou nicméně pozitivně i negativně modifikované v průběhu celého života vnějšími i vnitřními vlivy. Pozitivně lze obecně působit v primární prevenci této problematiky u dětí v mladším školním věku zejména dodržováním ergonomických zásad školní práce a kompenzací dlouhodobé statické zátěže dynamickým sedem, nepřetěžováním dětí při jednostranném sportovním zaměření. Cíleně pak pohybovou intervencí, která by vzhledem k velké variabilitě posturálních vad měla být individuálně zaměřena. A východiskem pro vytváření a následnou kontrolu efektivitu cílených pohybových programů by měla být individuální diagnostika posturální funkce dětí se zohledněním statiky i dynamiky páteře.

Závěr

Somatografickou neinvazivní metodou jsme potvrdili nestabilitu a plasticitu posturální funkce dětí v mladším školním věku, tedy potřebu hodnotit tuto funkci jako dynamický proces modifikovaný krátkodobými i dlouhodobými vlivy, a mladší školní věk jako vhodné období pro zavádění a realizaci komplexních preventivních a kompenzačních programů.

Ve spolupráci s rodiči a odborníky (zejména rehabilitačními lékaři a fyzioterapeuty) je v rámci školního pohybového režimu nezbytné:

- Soustředit se více na všechny možnosti prevence vadného držení těla dětí, zvyšovat motivaci, zájem i odbornost pedagogů.
- Zkvalitňovat tělovýchovný proces a využívat ho k cílenému a systematickému pozitivnímu ovlivňování pohybového aparátu dětí, eliminovat neadekvátní pohybovou stimulaci, která může nestabilní posturální funkci dětí poškodit.
- Zařazovat důsledně kompenzační cvičení do všech hodin tělesné výchovy, revitalizovat předmět zdravotní tělesná výchova se zvláštním zřetelem na funkční oslabení podpůrně pohybového systému dětí.
- Zvyšovat efektivitu intervenčních a kompenzačních opatření jejich sestavováním právě na podkladě individuálního zhodnocení posturální funkce dětí.

Námi použitou somatografickou metodu v kombinaci se somatoskopickým vyšetřením a vybranými svalovými testy považujeme za vhodnou pak i ke kontrole účinnosti cílených pohybových programů pro děti mladšího školního věku (5, 10).

LITERATURA

1. Ministerstvo zdravotnictví ČR. Zdraví pro všechny v 21. století: dlouhodobý program zlepšování zdravotního stavu obyvatelstva ČR [Internet]. Praha: MZČR; 2010 [cit. 4. června

- 2012]. Dostupné z: http://www.mzcr.cz/Verejne/dokumenty/zdravi-pro-vsechny-v-stoleti_2461_1101_5.html.
2. Janda V. Vadné držení těla, m. Scheuermann. Doporučené postupy pro praktické lékaře [Internet]. Praha: ČLS JEP; 2001 [cit. 4. června 2012]. Dostupné z: <http://www.cls.cz/seznam-doporucenych-postupu>.
3. Kremerová R. Ukončené případy pracovní neschopnosti pro nemoc a úraz v České republice v roce 2010. Aktuální informace ÚZIS ČR 43 [Internet]. Praha: ÚZIS; 2011 [cit. 4. června 2012]. Dostupné z: <http://www.uzis.cz/rychle-informace/ukoncene-pripady-pracovni-neschopnosti-pro-nemoc-uraz-ceske-republike-roce-2010>.
4. Mařík I, Maříková A. Včasná diagnostika ortopedických vad u dětí. In: Odborná společnost praktických dětských lékařů ČLS JEP. Preventivní pediatrie: manuál pro provádění preventivních prohlídek. Postgraduální medicína; příloha, roč. 7, č. 2, 2005. Praha: Mladá fronta; 2005. s. 43-6.
5. Kolisko P a kol. Hodnocení tvaru a funkce páteře s využitím diagnostického systému DTP-1,2. Olomouc: Univerzita Palackého; 2005.
6. Kratěnová J, Žejglicová K, Malý M, Filipová V. Rizikové faktory a prevalence vadného držení těla u dětí školního věku. Prakt Lek [Internet]. 2005 [cit. 4. června 2012];85(11):629-34. Dostupné z: <http://www.prolekare.cz/prakticky-lekar-clanek/rizikove-faktory-a-prevalence-vadneho-drzeni-tela-u-deti-skolniho-veku-5933>.
7. Bursova M, Langmajerova J, Cepicka L. Postural function as one limiting factor of the level of motor performance and possibilities of its correction during school day education by children of primary school age. Antropomotoryka. 2009;19(45):33-42. (In Polish.)
8. Lewit K; Česká lékařská společnost J. E. Purkyně. Manipulační léčba v myoskeletální medicíně. 5. vyd. Praha: Sdělovací technika; 2003.
9. Bursová M. Kompenzační cvičení: uvolňovací, protahovací, posilovací. Praha: Grada; 2005.
10. Janda V. Funkční svalový test. Praha: Grada; 1996.
11. Kapandji IA. The physiology of the joints: annotated diagrams of the mechanics of the human joints. 2nd ed. London: E. & S. Livingstone; 1974.
12. Kolář P, Lewit K. Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. Neurol Praxi. 2005;6(5):270-5.
13. Kolář P. Vadné držení těla z pohledu posturální ontogeneze. Pediatr Praxi. 2002;3(3):106-9.

Došlo do redakce: 10. 2. 2012

Přijato k tisku: 4. 6. 2012

*MUDr. Jana Langmajerová
Univerzita Karlova v Praze*

Lékařská fakulta v Plzni

Ústav hygieny a preventivní medicíny

Lidická 4

301 66 Plzeň

E-mail: Jana.Langmajerova@lfp.cuni.cz