

Uvolnění zkrácených svalů u dětí koloběhem

Komparace výsledků, tj. počtu a tíže nálezů zkrácených svalů testem podle Jandy a testem Computer Kinesiologie – softwarem Medi Complex – úroveň pro zdravotnictví

Relaxation of shortened muscles in children by scootering

Comparison of the results, i.e. the number and severity of findings of shortened muscles by the test according to Janda and the CK test – Medi Complex software – level for healthcare

Z. Třískala¹, M. Bičíková², L. Máčová², M. Hill², D. Jandová³, O. Morávek³, M. Musílek⁴, I. Wurstová⁴, V. Škvařilová⁴, L. Filó⁵, E. Jurčáková⁵, M. Kalina⁵, P. Buchtová⁵

¹ Lékařská fakulta v Plzni, Univerzita Karlova

² Endokrinologický ústav, Praha

³ MediCentrum JONA s. r. o., Praha

⁴ Státní léčebné lázně Bludov, s. p.

⁵ Priessnitzovy léčebné lázně a. s., Jeseník

Souhrn: Cílem této části pilotní studie základního výzkumu je objektivizace výsledků vlivu komplexní lázeňské léčebně rehabilitační péče (KLLRP) s přidaným koloběhem a bez něj na změnu délky vybraných kosterních svalů mladších školních dětí věku 6–12 let. K objektivizaci byly použity dva odlišné způsoby: vyšetření testy dle Jandy a vyšetření systémem Computer Kinesiologie (CK). Autoři prezentují sumární výsledky z let 2020 a 2021. Shoda výsledků z obou vyšetření u většiny testů poskytuje možnost pro další výzkumy využít pouze systém CK. Sledování hladin slinného kortizolu bylo použito jako objektivního dokladu reaktivity dětí na pohybovou zátěž. Pilotní studie objektivně dle pravidel medicíny založené na důkazech prokázala pozitivní vliv KLLRP na pohybové chování dětí. Lepších výsledků dosahovaly děti s přidaným koloběhem. Statistické vyhodnocení korelačních koeficientů změn hladin slinného kortizolu neprokázaly vztah ke sledovanému parametru změny délky svalů (míře protažení).

Klíčová slova: koloběh – pohybový systém – děti – kortizol – zkrácené svaly – Computer Kinesiologie – balneoterapie

Summary: The aim of this part of the pilot study of basic research is to objectify the results of the effect of complex spa and rehabilitation treatment with and without added kick scooter riding on the changes in the length of selected skeletal muscles of younger school children (6–12 years). Two different methods were used for objectification: examination by Janda's tests and examination by the Computer Kinesiologie (CK) system. The authors present the summary results from a two-year study (2020 and 2021). The concordance of the results from both examinations for most tests provides the possibility to use only the CK system for further research. Monitoring of salivary cortisol levels was used as objective evidence of children's reactivity to exercise. A pilot study, according to the rules of evidence-based medicine, objectively showed a positive effect of comprehensive spa and rehabilitation care on children's movement behavior. Children with added kick scooter activity achieved better results. Statistical evaluation of correlation coefficients of changes in salivary cortisol levels showed no relationship with the observed parameter of muscle length change (stretch rate).

Key words: kick scooter riding – locomotor system – children – cortisol – shortened muscles – Computer Kinesiologie – balneotherapy

Úvod

Naučená hypomobilita se u dětí mladšího školního věku v posledních desetiletích projevuje dysfunkcemi pohy-

bového chování s časnými změnami postury, statické i dynamické stability [1,2]. Naučená hypomobilita s obezitou a poruchami pohybového chování vede

k chronifikaci bolestivých stavů, k degenerativním a metabolickým změnám [3–9]. Děti v růstu potřebují pro zdravý vývoj psychomotoriky různorodou

pohybovou aktivitu, co nejvíce v přírodě, proto byl koloběh přidán do outdoorových pohybových aktivit v rámci komplexní lázeňské léčebně rehabilitační péče (KLLRP). Parciální výsledky pilotní studie z roku 2020 byly částečně již publikovány [10]. V tomto sdělení autoři předkládají sumární výsledky z let 2020 a 2021 týkající se porovnání nálezů vyšetření zkrácených kosterních svalů testem dle Jandy a testů systému Computer Kinesiology (CK). Výsledky vyšetření na začátku a na konci KLLRP všech dětí sledovaného souboru slouží k objektivizaci KLLRP a posouzení vlivu přidaného koloběhu. Sledování změn hladin slinného kortizolu neinvazivním odběrem je objektivizujícím parametrem reaktivity nemocných dětí na pohybovou zátěž.

Cíl pilotní studie

Cílem pilotní studie je objektivizace výsledků vlivu KLLRP s přidaným koloběhem a bez něj na změny pohybového chování mladších školních dětí ve věku 6–12 let, stejně tak jako in situ ověření zvolených metod, jejich objektivita a opakovatelnost.

Cílem této prezentované části sdělení je porovnání validity nálezů zkrácených svalů testem dle Jandy s testy diagnostické části medicínského informačního systému CK – verze pro zdravotnictví (MEIS CK).

Vylučovací kritéria

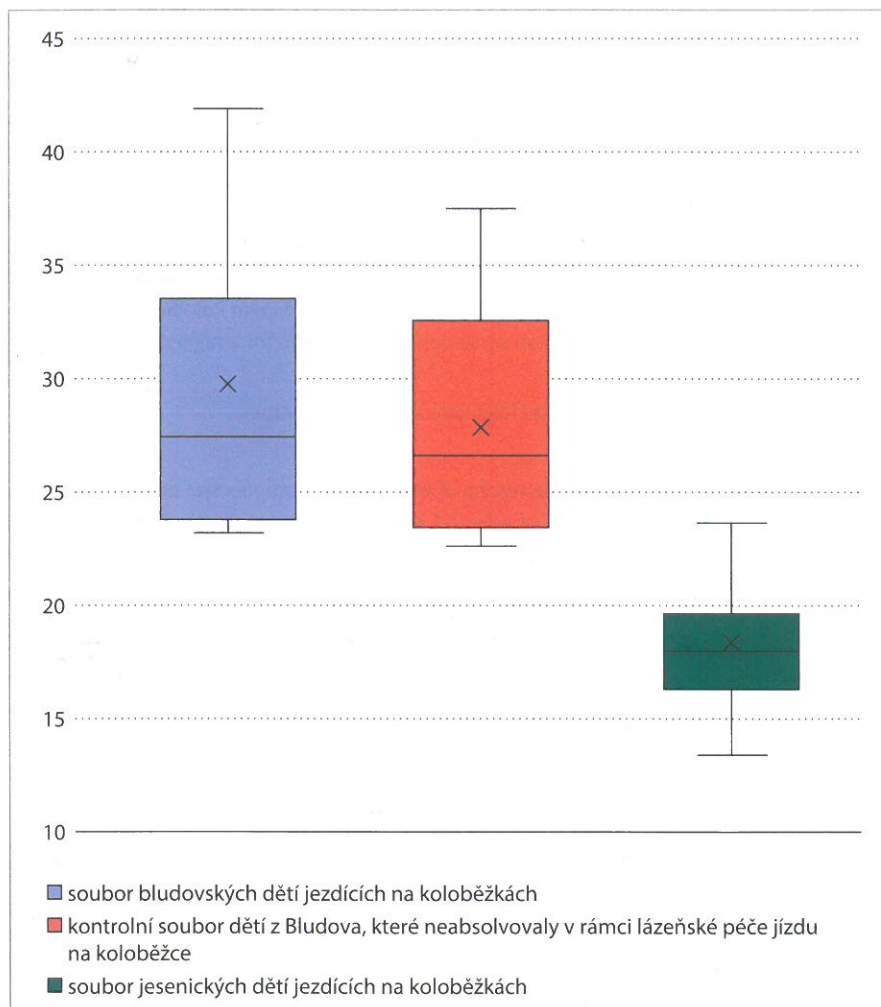
Děti byly pro koloběh vybrány náhodně, spádovou oblastí byla celá Česká republika. Pro zařazení do sou-

boru musela být splněna podmínka absence obecných kontraindikací oboru rehabilitační a fyzikální medicíny (RFM) a speciální kontraindikace balneoterapie. Zásadní podmínkou pro zařazení do sledovaného souboru bylo, aby děti neužívaly perorální kortikosteroidy ani jinou hormonální léčbu. Věková horní hranice 12 let byla stanovena záměrně, aby nebylo vyšetření ovlivněno hormonálními změnami. Tři dívky nebyly při vstupním vyšetření zařazeny do sledovaných souborů této studie vůbec pro nástup menarché před 12. rokem věku [11,12].

Charakteristika souboru

Autoři prezentují výsledky pilotní studie základního výzkumu u souboru 87 dětí mladšího školního věku 6–12 let. Děti byly léčeny 28 dní v lázních dle platného Indikačního seznamu (zákon č. 1/2015Sb. a vyhláška MZ ČR č. 2/2015 Sb. MZ ČR), konkrétně souboru indikace obézních dětí ze Státních léčebných lázní Bludov (SLLB) a souboru dětí s onemocněním dýchacích cest (převážně s astma bronchiale) z Priessnitzových léčebných lázní (PLL) v Jeseníku.

Z celkového počtu 87 dětí při příjmu bylo pro komplikace v průběhu KLLRP devět vyřazeno. Ve sledovaném souboru zůstalo 78 dětí. Soubor dětí s koloběhem tvořilo 64 dětí, kontrolní soubor 14 dětí. Počet probandů v obou letech byl výrazně ovlivněn objektivními důvody vzniklými pandemií koronaviru. U všech dětí byla použita stejná metodika zkoumání a způsoby vyhodnocení [10]. V SLLB vytvořil sledovaný soubor s homogenní diagnózou obezity 26 dětí, v PLL vytvořilo soubor s téměř homogenní diagnózou astma bronchiale celkem 52 dětí (část dětí z nich mělo diagnózu recidivující spastické bronchitidy a stavy po opakovaných pneumoniích). Obézní děti byly v průměrném věku 11,1 let (astmatické děti průměrného věku 7,8 let), obézní děti byly v průměru vyšší – 151,9 cm (astmatické 131,7 cm) a průměrné hmotnosti obézní děti na



Graf 1. Hodnoty body mass indexu u probandů z roku 2021.

Graph 1. Body mass index values for probands from 2021.

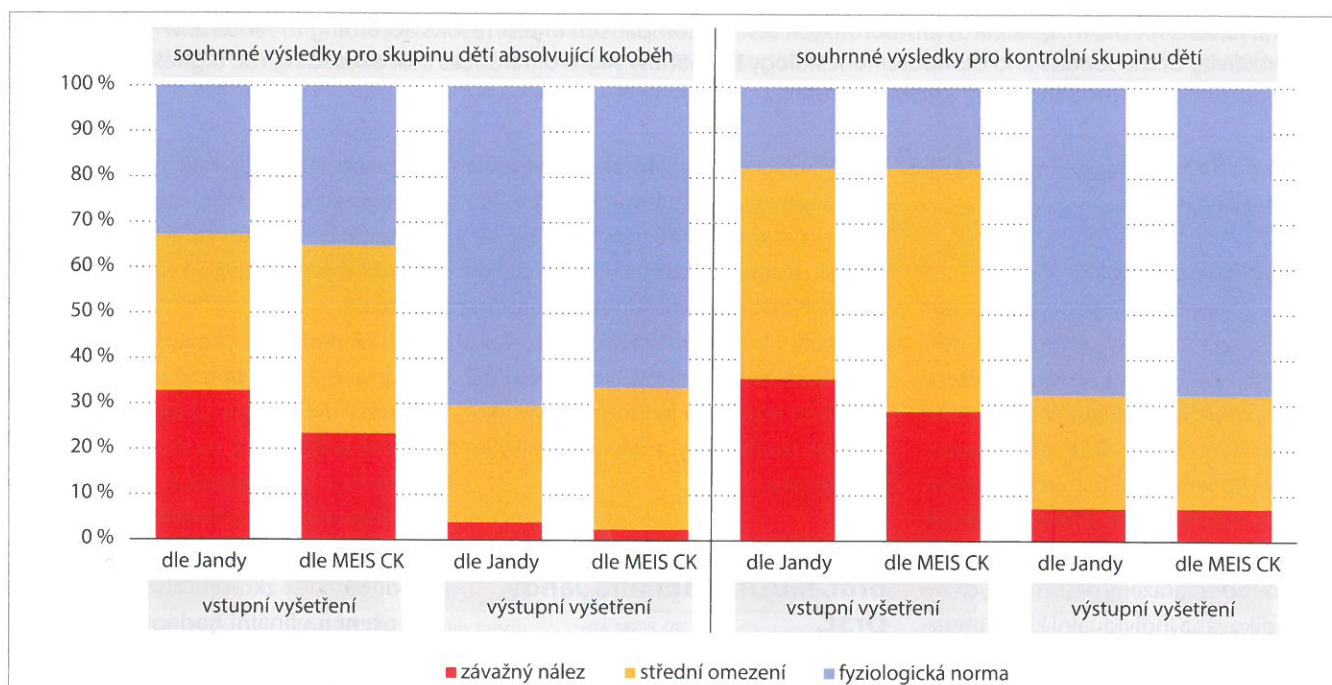
vstupu 71,6 kg s průměrným úbytkem 7 kg za 28 dní (astmatické děti měly průměrnou hmotnost 32,7 kg při přijetí s úbytkem hmotnosti v průměru 0,7 kg) (graf 1).

Metodika

Děti byly při příjmu, v průběhu a před ukončením KLLRP řádně vyšetřeny lázeňským lékařem pediatrem, anamnéza a somatický nálezy byly řádně zapsány do chorobopisu dle platné legislativy. Vyšetření pomocí testů baterie obecně známého kineziologického rozboru vč. vyšetření na zkrácené svaly dle Jandy a CK systémem provedli lékaři s atestací oboru RFM a magistři fyzioterapie. Baterie testů pohybového chování dětí obsahovala mimo výše vyjmenované testy i vyšetření stojem na dvou vahách, na podoskopu, testy na statickou a dynamickou balanci, testy na obratnost

a pohyblivost (publikováno v jiném sdělení) [13–15]. Z baterie testů v této části prezentace pilotní studie autoři porovnávají nálezy počtu a tíže zkrácení kosterních svalů testem dle Jandy v porovnání s nálezy CK. Vyšetření pohybů v systému MEIS CK je hodnocením komplexním pro každý daný vzorec provedení pohybů s tím, že jsou přiřazeny do párového hodnocení s testem dle Jandy ty svaly, které svým zkrácením nejvíce brání provedení plného rozsahu (sval prime mover). Autoři v začátku pilotní studie v roce 2020 vyšetřili děti kompletní baterií testů dle Jandy, a protože na horních končetinách kromě m. pectoralis major a m. serratus anterior ne našli u žádného dítěte zkrácené svaly na horních končetinách zvláště distálně od loktů níže, zaměřili se dále na sledování testů vybraných skupiny kosterních svalů trupu a dolních končetin.

Thomayerovu zkoušku (coby orientační zkoušku) a test anteflexe trupu vsedě s extendovanými dolními končetinami (test na zkrácení mm. errectores trunci a pojiva při fixované pánvi) budou zpracovány výhledově v dalším souboru probandů pokračujícího výzkumu. Ze systému MEIS CK byla u dětí využita pouze diagnostická část [16]. Pro vyšetření dětí je v CK systému 4stupňové škálování testů, nejtěžším 4. stupněm se označuje chybění končetiny (či segmentu – kongenitálně, amputací aj.) či jiná závažná příčina nemožnosti test vůbec provést. Protože jsme se u lázeňských dětí neseťkali při vyšetření délek svalů s takto závažným důvodem nemožnosti vyšetření, vyhodnotili jsme výsledky vyšetření délky dotčených svalů následně v přepočtené shodné 3stupňové škále odpovídající Jandovu testu vyšetření zkrácených svalů: fyziologická délka svalu,

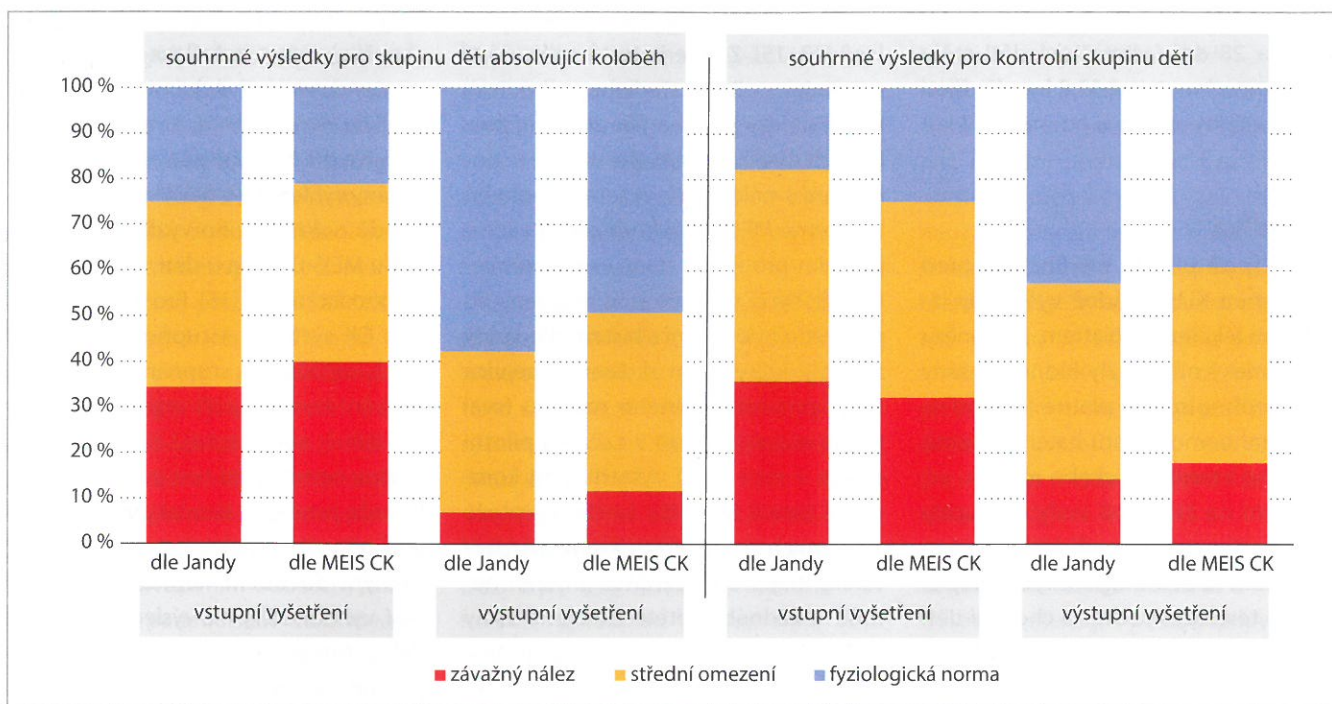


Graf 2. Výsledky pro m. trapezius (CK test 1). Porovnání výsledků testu dle Jandy a hodnoty MEIS CK.

Oba testy korelují, více na výstupu (patrně adaptace dětí na vyšetření a lepší spolupráce s nimi). Na vstupu se nepatrně liší čísla záchytu zkrácení horní porce (sestupná část) m. trapezius ve skupině nejtěžšího nálezu, a to u sledovaného souboru i u souboru kontrol. Na výstupu jsou nálezy prakticky symetrické.

Graph 2. Results for the m. trapezius (CK test 1). Comparison of test results according to Janda and MEIS CK.

Both tests are correlated, more so at the output (probably due to the children's adaptation to the examination and better cooperation with them). On the input, the numbers of upper portion (descending portion) m. trapezius shortening detected in the group with the most severe findings differ slightly between the treatment and control groups. At the output, the findings are practically symmetrical.



Graf 3. Výsledky pro m. quadratus lumborum (CK test 2). Porovnání výsledků testu dle Jandy a hodnoty MEIS CK. Citlivost testů dle Jandy a testů Computer Kinesiologie vykazuje nepatrné rozdíly (nepřesahující nejvyšší rozdíl na výstupu souboru probandů s koloběhem 7,8 %).

Graph 3. Results for the m. quadratus lumborum (CK test 2). Comparison of test results according to Janda and MEIS CK. The sensitivity of the Janda's and Computer Kinesiologie tests show slight differences (not exceeding the highest difference on the output of the probands with a value of 7.8%).

lehce až střední zkrácení svalů, těžší zkrácení svalů.

Předpis procedur

Předpis procedur byl pro validitu dat pilotní studie shodný, astmatické děti v Jeseníku měly proti obézním dětem Bludova navíc individuální inhalace Vincentkou 10x týdně. Děti absolvovaly skupinovou léčebnou tělesnou výchovu (sLTV) kondiční – dle dohody s lékaři a fyzioterapeuty lázní nebyli do sledovaných souborů zařazeny děti, u kterých by byla indikována individuální kinezioterapie nebo cílený strečink. Skupinovou LTV kombinovanou s dynamickou dechovou gymnastikou v areálu lesoparku lázní (v případě nepřízně počasí v tělocvičně) absolvovaly všechny děti sledovaných souborů. Hydrokinezioterapie v rehabilitačním bazénu 2x týdně, klimatoterapie denně obsahovala chůzi v terénu, hry, sportovní aktivity outdoorové celkově po dobu 2 hod denně vč. sobot a ne-

dělí. V rámci outdoorových aktivit měly děti sledovaných souborů 3x týdně koloběh s časem jízdy 30 min, trasa 3–6 km v areálu lesoparku lázní, s mírným převýšením. Koloběh vedli fyzioterapeuti/instruktoři s licenci koloběhu, kteří dbali na pravidelnou výměnu odrazové nohy dětí. Děti jezdily na jednotném typu koloběžek stejné firmy, adekvátní výšky jejich vzrůstu.

Vyšetření zkrácených svalů dle prof. MUDr. Vladimíra Jandy, DrSc.

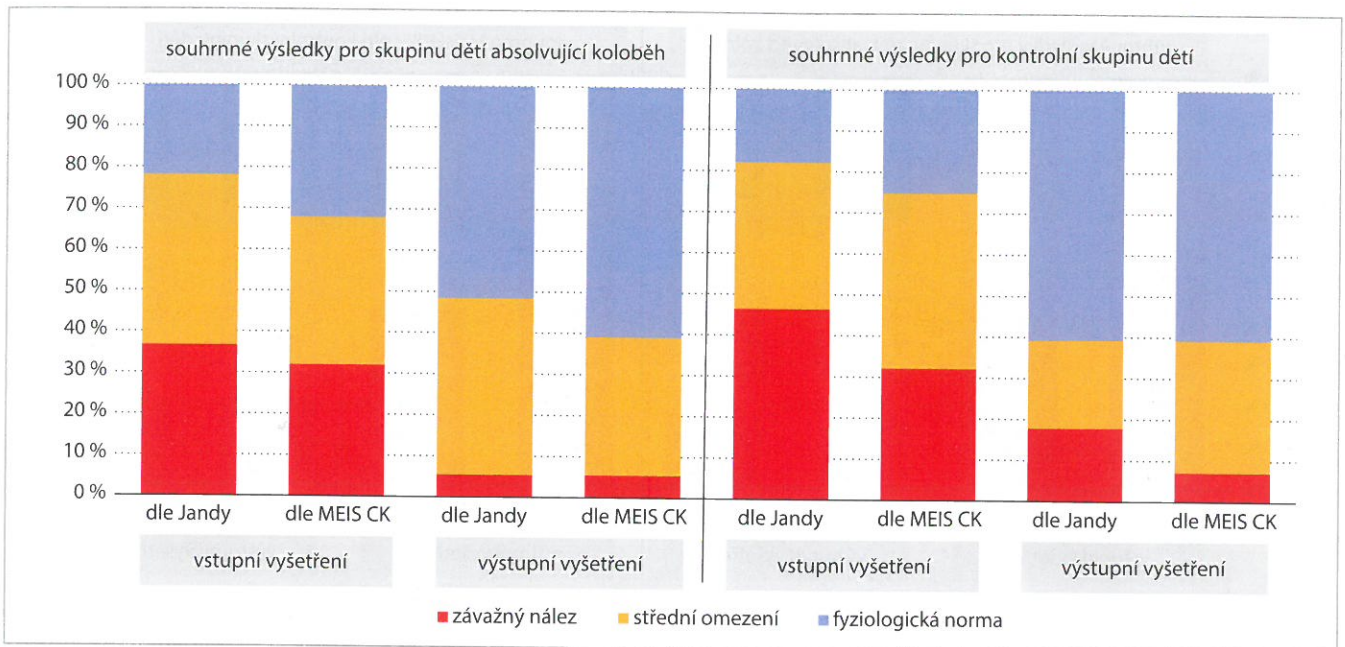
Vyšetření zkrácených svalů je všem lékařům oboru RFM a oboru fyzioterapie (bakalářům a magistrům) obecně známé [5,17–19]. Zvykle se používá škálování:

- 0 = norma/fyziologická délka svalů;
- 1 = lehké až střední zkrácení svalů;
- 2 = nejtěžší kontraktury či výrazné omezení pohyblivosti při úkonech vyšetření zkrácení svalů dané vyšetřované oblasti.

V systému CK jsou k systému vyšetření zkrácených svalů dle Jandy přiřazeny testy, ve kterých zkrácení daných svalů omezuje nejvíce kvalitu provedení testu CK.

U 78 dětí bylo provedeno vyšetření na pravé a levé polovině těla pomocí 13 testů dle Jandy a 13 testů odpovídajících ze systému CK, na vstupu a výstupu. Celkem je zpracováno 8 112 údajů pro možnou korelaci citlivosti testů CK vůči testům dle Jandy. Z počáteční průměrné hodnoty 51 % zkrácených svalů došlo ke zlepšení na finální hodnotu 29 % zkrácených svalů jako doklad efektu KLLRP. Uvedené hodnoty je nutné vnímat v kontextu reálného obrazu populace a funkčních možností každého jedince, neboť dosažení 0 % zkrácených svalů je čistě hypotetickou variantou a snížení objemu nálezu o 59 % je významným zlepšením.

Grafy 2–14 reprezentují počty nálezu s různou tíží nálezu zkrácených svalů.

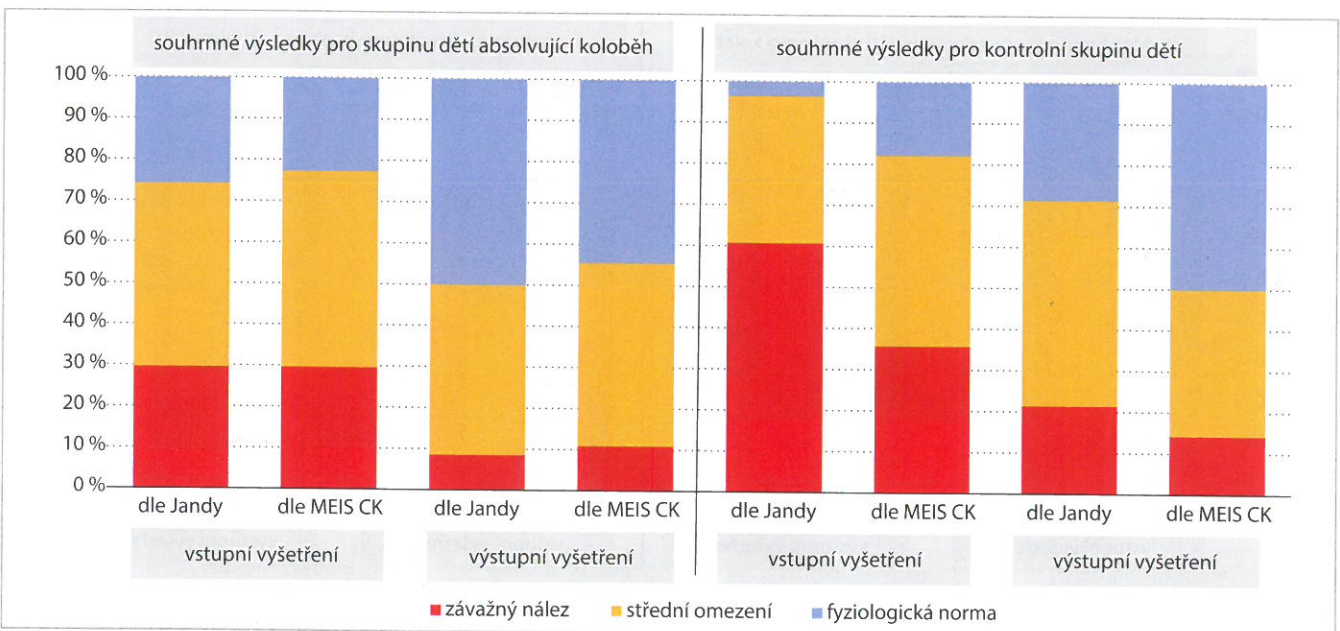


Graf 4. Výsledky pro mm. scaleni (CK test 3). Porovnání výsledků testu dle Jandy a hodnoty MEIS CK.

Tento test je citlivější k dětským probandům v systému Computer Kinesiologie, nálezy více korelují na výstupu u obou souborů (obecně u dětí 6–9 let byla horší spolupráce na testy dle Jandy na vstupu). Přesun z nejtěžších nálezů do pásma normy potvrzuje efekt komplexní lázeňské léčebně rehabilitační péče.

Graph 4. Results for the mm. scaleni (CK test 3). Comparison of test results according to Janda and MEIS CK.

This test is more sensitive to the child probands in the Computer Kinesiologie system, with findings more correlated at the output for both sets (in general, children 6–9 years old were less cooperative in the Janda's tests at the input). The shift from the most severe findings to the normal range confirms the effect of a comprehensive spa rehabilitation care.

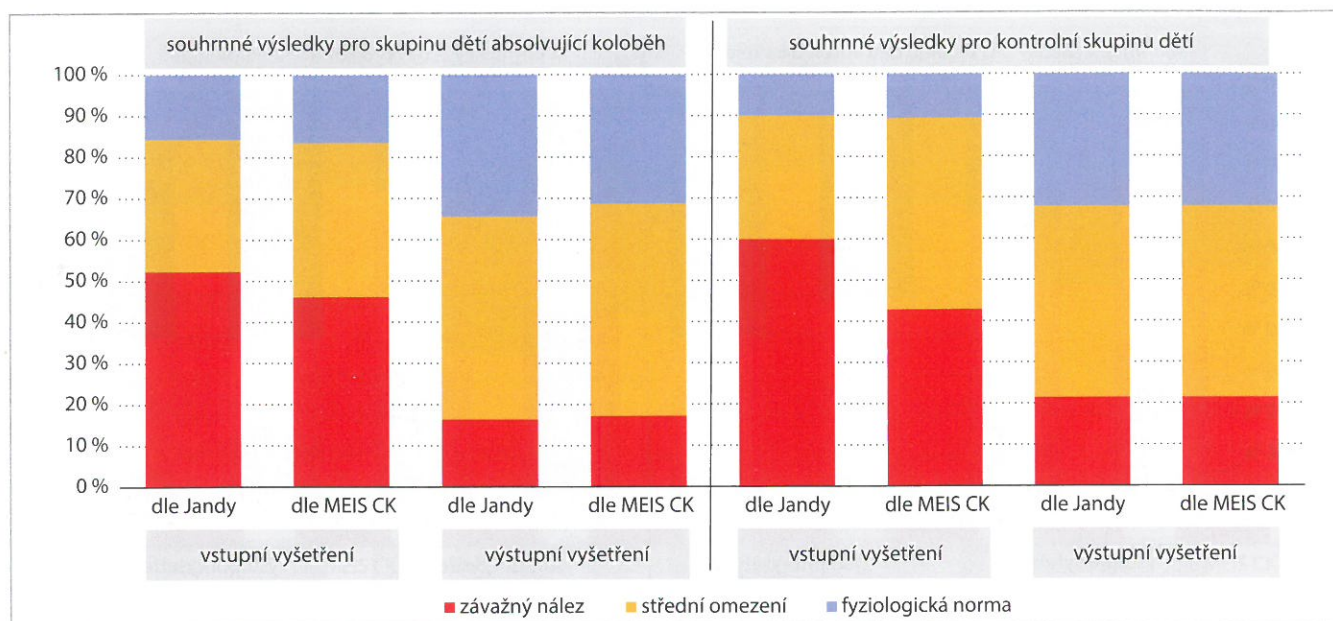


Graf 5. Výsledky pro m. pectoralis major (CK test 4). Porovnání výsledků testu dle Jandy a hodnoty MEIS CK.

Nálezy obou testů u sledovaného souboru s koloběhem na vstupu výrazně korelují, na výstupu rozdíly nepřesahují hranici 5%. Horší spolupráce dětí kontrolní skupiny na vstupu (děti se znaky ADHD později potvrzené) jsou patrné i na výstupu.

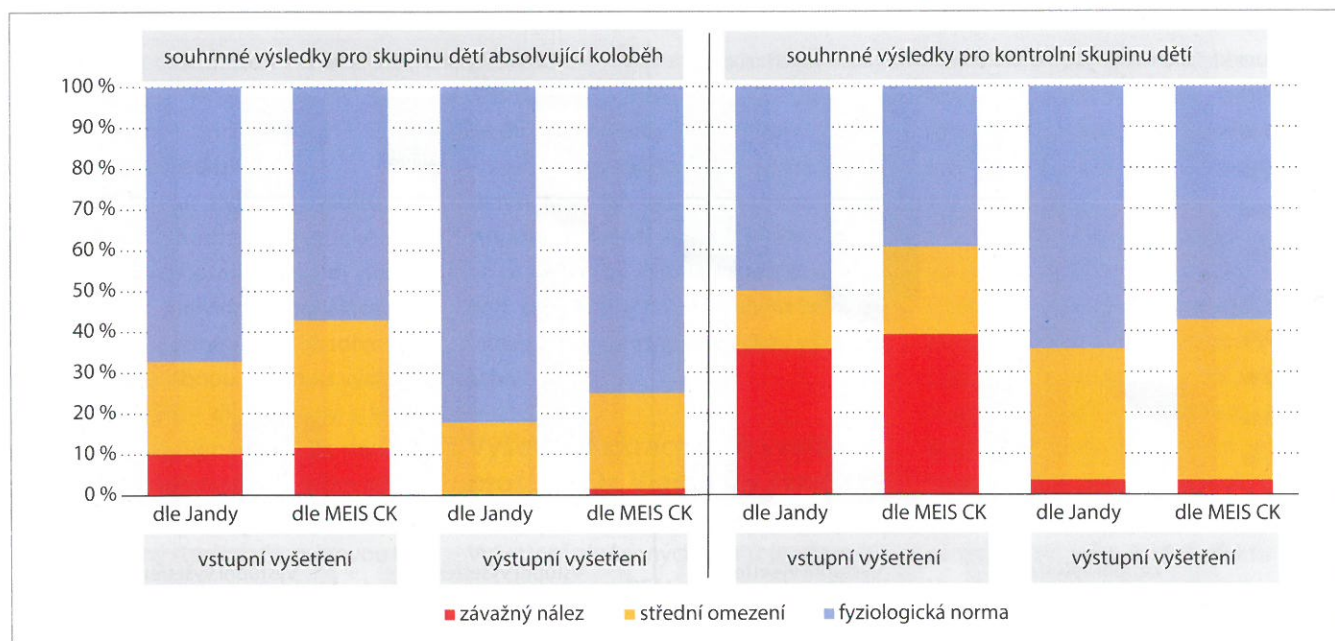
Graph 5. Results for the m. pectoralis major (CK test 4). Comparison of test results according to Janda and MEIS CK.

The findings of both tests in the control group correlate significantly with the scootering group at the input, while at the output the differences do not exceed the 5% threshold. The poorer cooperation of the control group children at the input (children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder features later confirmed) is also evident at the output.



Graf 6. Výsledky pro m. serratus anterior (CK test 5). Porovnání výsledků testu dle Jandy a hodnoty MEIS CK. Oba testy podchytily na výstupu výrazný přesun od těžce zkrácených svalů směrem k normě a adaptaci dětí na testování. Rozdíly vstupů svědčí pro horší nálezy u Kontrolní skupiny (KS) astmatických dětí (KS 10 astmatických dětí a jen 4 obézní) a nutnost jejich léčebné rehabilitace.

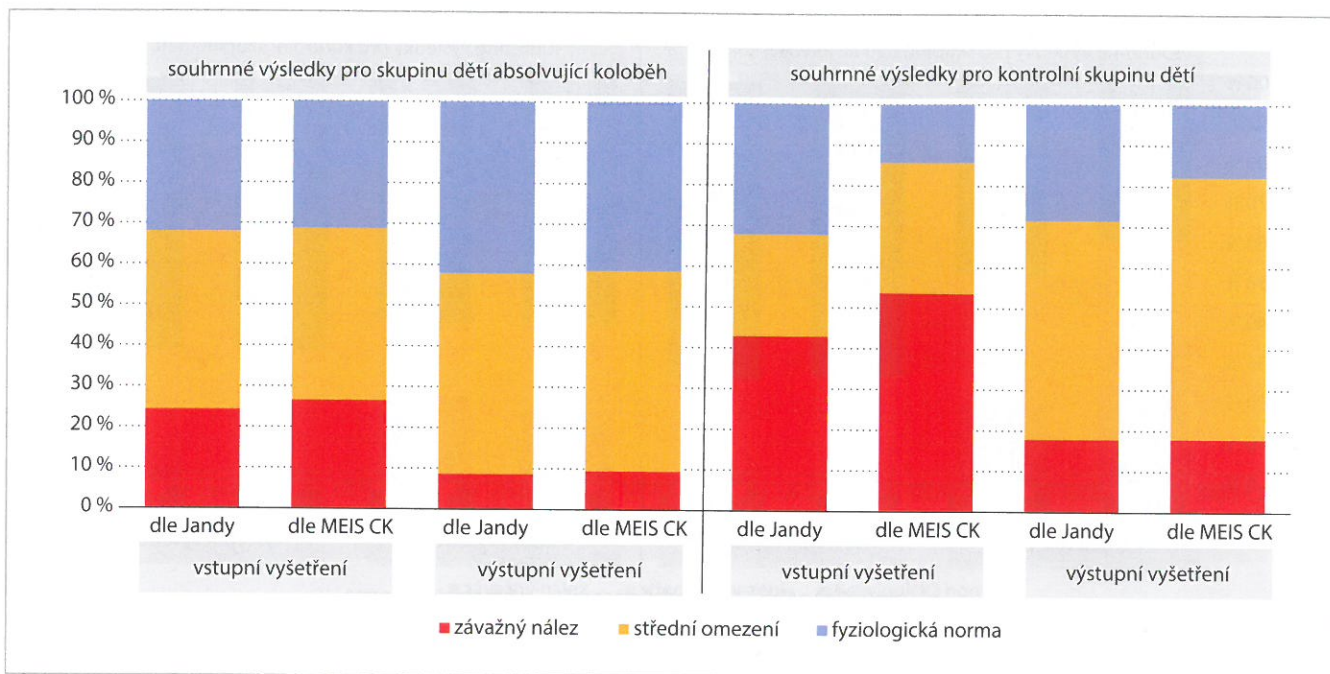
Graph 6. Results for the m. serratus anterior (CK test 5). Comparison of test results according to Janda and MEIS CK. Both tests showed a significant shift in the output from severely shortened muscles towards the norm and the children's adaptation to testing. The differences in the inputs are indicative of worse findings in the control group (CG) asthmatic children (CG of 10 asthmatic children and only 4 obese children) and the need for medical rehabilitation.



Graf 7. Výsledky pro mm. glutei – dominuje m. gluteus maximus (extensores coxae) (CK test 6). Porovnání výsledků testu dle Jandy a hodnoty MEIS CK.

Oba testy potvrdily výrazné zlepšení, větší u dětí s koloběhem, kde prakticky vymizely nejtěžší nálezy a významně se snížily nálezy skupiny středního zkrácení svalů.

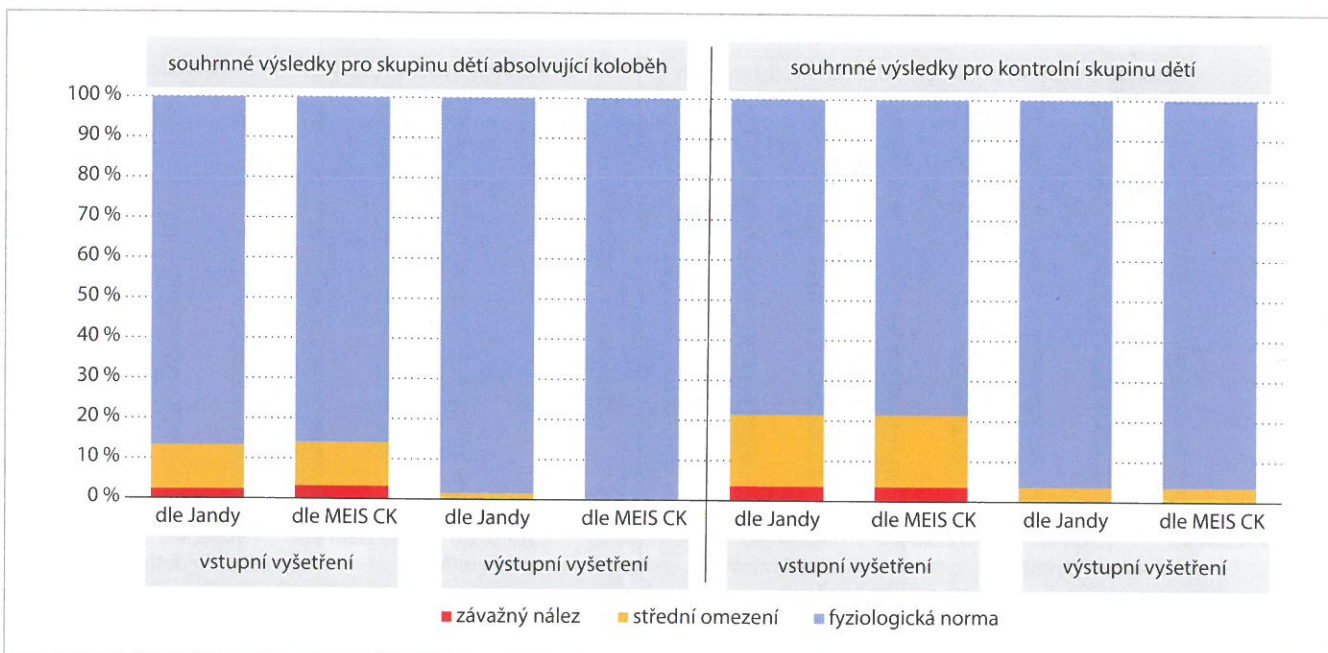
Graph 7: Results for the mm. glutei (CK test 6). Comparison of test results according to Janda and MEIS CK. Both tests confirmed a significant improvement, greater in the children with scoliosis, where the most severe findings virtually disappeared and the findings of the moderate muscle shortening group significantly decreased.



Graf 8. Výsledky skupinu mm. hamstringů (CK test 7). Porovnání výsledků testu dle Jandy a hodnoty MEIS CK. Tradičně početnější těžší nálezy, přesun k normě je potvrzením efektu komplexní lázeňské léčebně rehabilitační péče a větší efekt u dětí s koloběhem. Oba testy významně korelují.

Graph 8. Results for mm. hamstring (CK test 7). Comparison of test results according to Janda and MEIS CK.

Traditionally more numerous more severe findings, the shift towards the norm is a confirmation of the spa rehabilitation therapeutic effect and a larger effect in children with kick scooter riding. The two tests are significantly correlated.

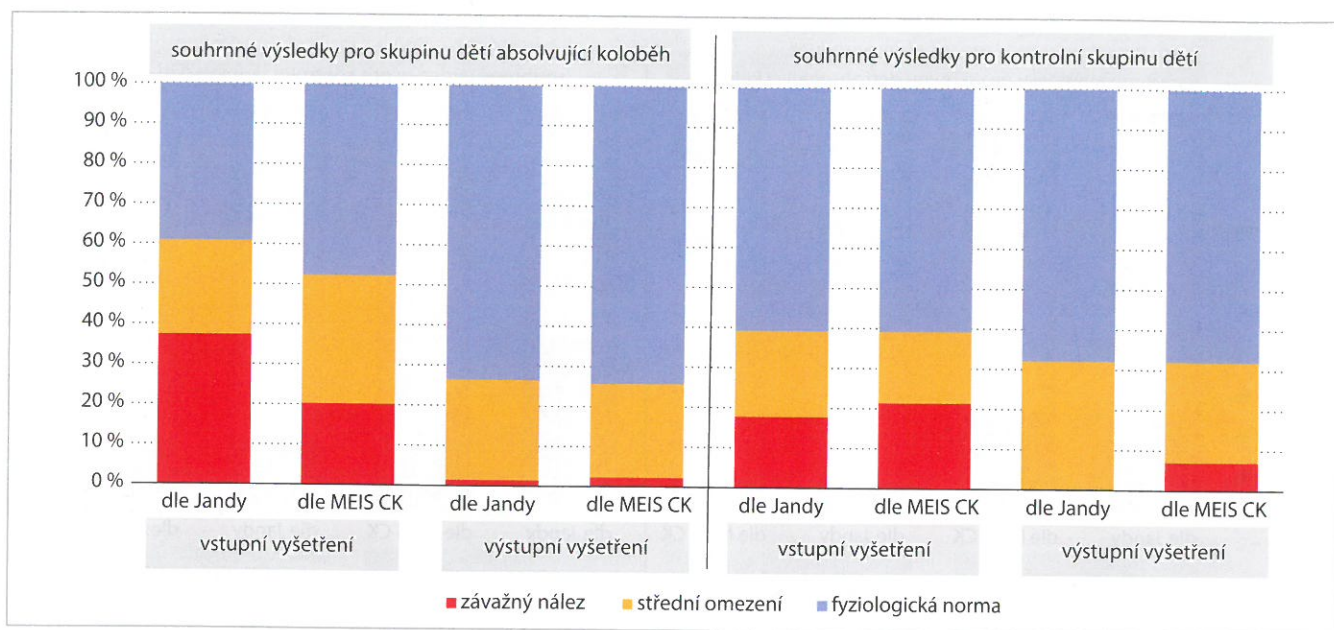


Graf 9. Výsledky mm. adductores coxae (CK test 8). Porovnání výsledků testu dle Jandy a hodnoty MEIS CK.

Děti obou souborů měly minimum nálezu ve skupině těžšího zkrácení, na výstupu oba soubory vykazovaly téměř normální nálezy ve 100% – lepší soubor s koloběhem.

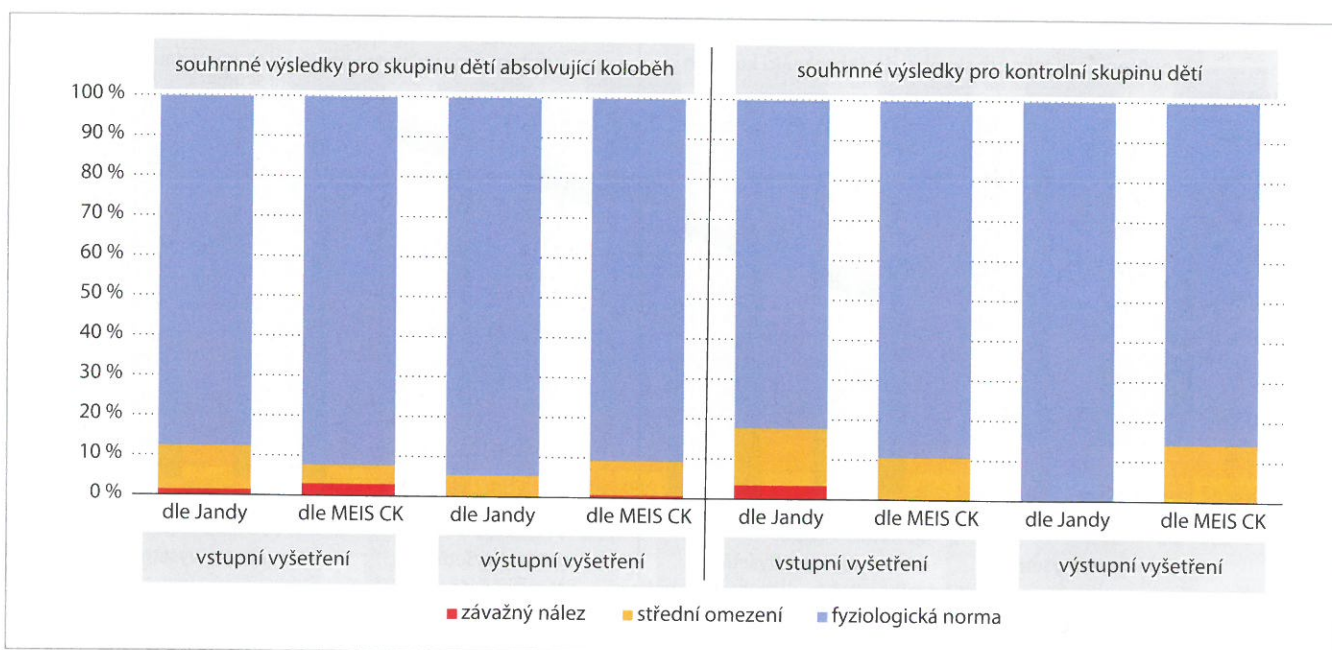
Graph 9. Results mm. adductores coxae (CK test 8). Comparison of test results according to Janda and MEIS CK.

Children in both sets had minimal findings in the more severe shortening group, and both sets had near-normal findings in 100% of the output – better in the group with the kick scooter riding.



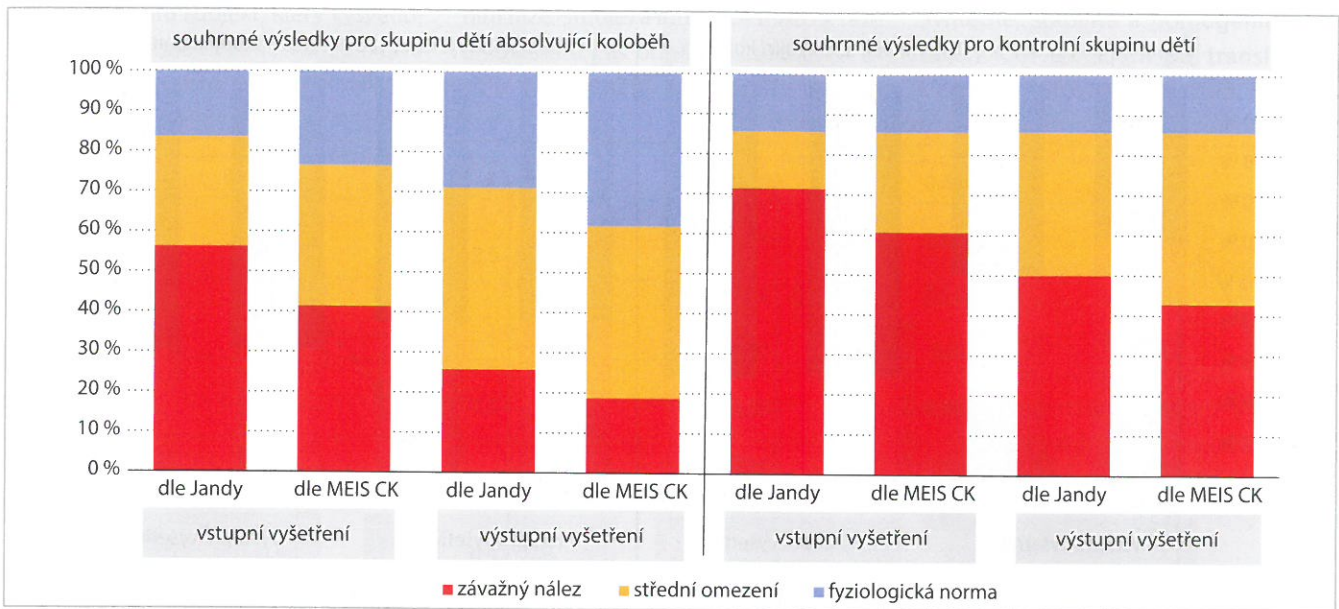
Graf 10. Výsledky m. tensor fasciae latae (CK test 9). Porovnání výsledků testu dle Jandy a hodnoty MEIS CK. Citlivějším testem při vstupním vyšetření se ukázalo vyšetření dle Jandy pouze u většího souboru dětí, kontrolní soubor koreloval s testy Computer Kinesiologie. Na výstupu soubory korelovaly v obou testech a vykázaly větší efekt komplexní lázeňské léčebně rehabilitační péče s koloběhem.

Graph 10. Results for m. tensor fasciae latae (CK test 9). Comparison of test results according to Janda and MEIS CK. Janda's testing proved to be the more sensitive one at the initial examination only in a larger group of children, the control group correlated with the Computer Kinesiology tests. At the output, the group correlated in both tests and showed a larger effect of spa rehabilitation with kick scooter riding.



Graf 11. Výsledky mm. peronei (mm. fibulares) (CK test 10). Porovnání výsledků testu dle Jandy a hodnoty MEIS CK. Obdobně jako u mm. adductores jsme oběma testy potvrdili minimální nefyziologické nálezy u peroneálních skupin svalů, a ještě zlepšení na výstupu.

Graph 11. Results for mm. peronei (mm. fibulares) (CK test 10). Comparison of test results according to Janda and MEIS CK. Similar to mm. adductores, both tests confirmed minimal non-physiological findings in the peroneal muscle group and even improvement in the output.

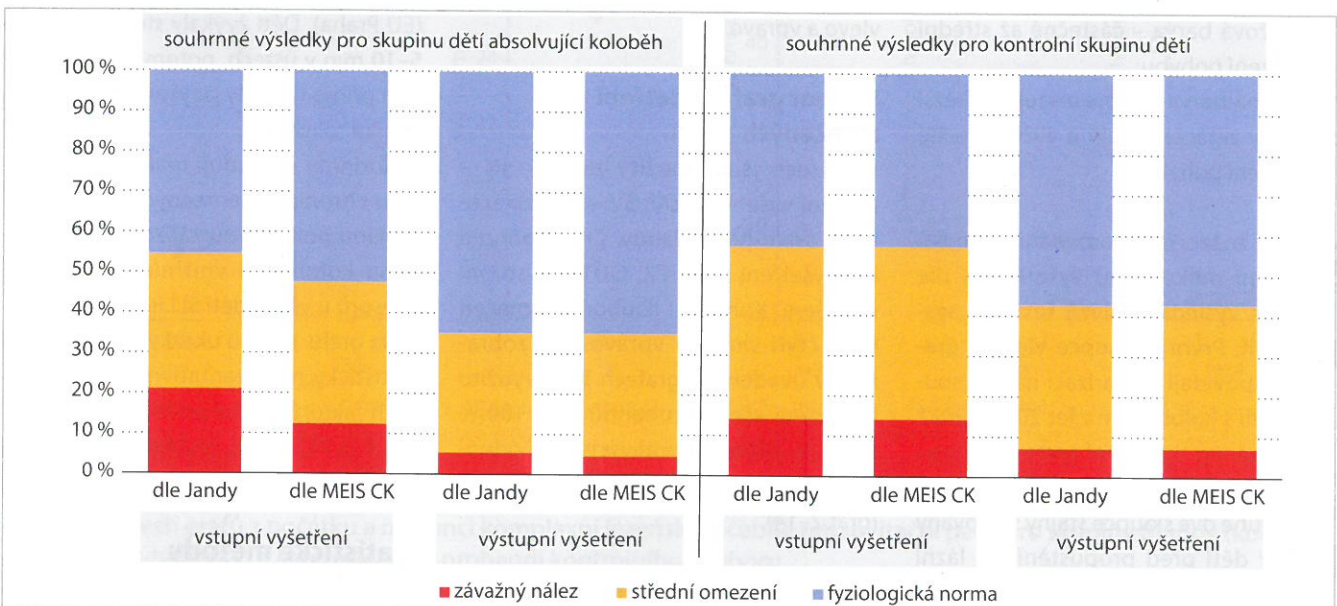


Graf 12. Výsledky m. soleus (CK test 11). Porovnání výsledků testu dle Jandy a hodnoty MEIS CK.

Nález z vyšetření šlachy Achillovy jsou prakticky identické hodnotami s m. soleus, oba testy jsou nejčetnější v nejtěžší skupině ze všech vyšetření. Zde uveden m. soleus, který má dle statistiky větší výpovědní hodnotu. Výraznější nálezy jsou u testu dle Jandy, nepřesahují ale rozdíl větší 13 % na vstupu proti Computer Kinesiology testům. Na výstupu u souboru s koloběhem prokazují oba testy zlepšení. U kontrolního souboru ubylo nejtěžších nálezu, nepřibýlo fyziologických délek svalu.

Graph 12. Results for m. soleus (CK test 11). Comparison of test results according to Janda and MEIS CK.

The findings from the Achilles tendon examination are virtually identical with the value for m. soleus, both tests being the most frequent in the most severe group of all examinations. The m. soleus is shown here, which statistically has a greater predictive value. More significant findings are with the test according to Janda, but do not exceed a difference of more than 13% as compared to the Computer Kinesiology tests. At the output in the cohort with scootering, both tests show improvement. In the control group, the most severe findings were reduced, with no increase in physiological muscle length.

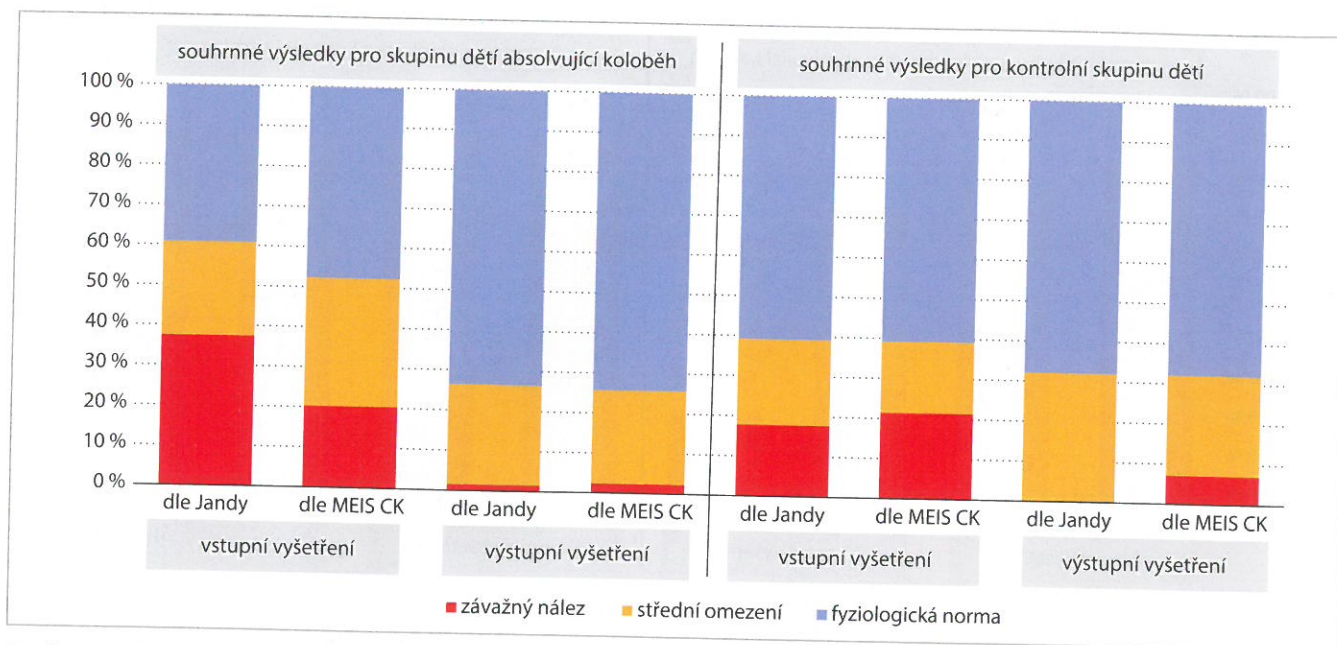


Graf 13. Výsledky m. rectus femoris (CK test 12). Porovnání výsledků testu dle Jandy a hodnoty MEIS CK.

Oba testy na vstupu téměř korelují v záchytu patologií. Na výstupu je korelace téměř dokonalá. Oba testy potvrzují efekt komplexní lázeňské léčebně rehabilitační péče a větší s přidaným koloběhem.

Graph 13. Results for m. rectus femoris (CK test 12). Comparison of test results according to Janda and MEIS CK.

The two tests at entry are almost correlated in the detection of pathologies. At the output, the correlation is almost perfect. Both tests confirm the positive effect of spa rehabilitation treatment and better outcomes with the addition of a kick scooter riding.



Graf 14. Výsledky m. iliopsoas (CK test 13). Porovnání výsledků testu dle Jandy a hodnoty MEIS CK. Testy téměř ideálně korelují. U obou souborů prokazují výrazný efekt komplexní lázeňské léčebně rehabilitační péče na protažení zkrácených svalů, mnohem výraznější u dětí s přidaným koloběhem.

Graph 14. Results for m. iliopsoas (CK test 13). Comparison of test results according to Janda and MEIS CK. The tests are almost perfectly correlated. Both sets show a significant effect of spa rehabilitation treatment on shortened muscle stretching, more pronounced in children with added kick scooter riding.

- modrá barva – reprezentuje normu / fyziologickou délku svalu, volný plný rozsah pohybu;
- oranžová barva – částečné až střední omezení pohybu;
- červená barva – reprezentuje nejtěžší náleží zkrácení svalů a v CK výrazné omezení pohybu.

Grafy znázorňují porovnání výsledků vyšetření délky svalů vyšetřením dle Jandy a výsledky náleží testů ze systému CK. První 4 sloupce vlevo v grafech odpovídají sumarizaci náleží souborů dětí s koloběhem z let 2020 a 2021 při vstupním vyšetření testem zkrácených svalů (ZKR SV) a testem CK (oboje IN) a druhé dva sloupce stejný sledovaný soubor dětí před propuštěním z lázni (OUT).

Čtyři sloupce vpravo – první dvojice: jsou hodnoty vyšetření kontrolního souboru (KS a CK) na vstupu (IN) a druhá dvojice úplně vpravo jsou výsledky testů dětí kontrolního souboru na výstupu (OUT). S ohledem na rozdílné

počty bylo provedeno statistickými metodami zrelativizování – aby byly hodnoty srovnatelné. Proveden byl součet vlevo a vpravo.

Soubor grafů vyšetření zkrácených svalů

V grafech jsou použity zkratky: IN – vstupní vyšetření, ZKR SV – test zkráceného svalu podle Jandy, CK – hodnota dle vyšetření MEIS CK, OUT – výstupní vyšetření. Kontrolní soubor je označen KS – čtyři sloupce vpravo. Pro zobrazení v uvedených grafech bylo využito zobrazení všech probandů jako 100 % s tím, že dělení jednotlivých částí odpovídá poměru tíže náleží v procentech (graf 2–14).

Změny hodnot slinného kortizolu a jejich statistické zpracování

Vyšetření hladin slinného kortizolu u dětí v lázních po řízené pohybové zátěži nemá t. č. srovnání v domácí ani v zahraniční literatuře, jedná se o zá-

kladní výzkum. Odběr slin pro měření kortizolu zajistili vědečtí pracovníci Endokrinologického ústavu Praha (EÚ Praha). Děti žvýkaly sterilní tampon 5–10 min v ústech, potom smotek/tampon přímo vsunuly jazykem (vyplivly) do sterilní salivetky.

Hodnoty dokladují reaktivitu organismu chronicky nemocných dětí na nezvyklou pohybovou zátěž neboli na určitou kombinaci vnitřních a vnějších stresorů u všech dětí SLLB i v PLL.

Na grafu 15 jsou ukázky závislosti čtyř statisticky reprezentativních hodnocených faktorů v korelaci místa pro KLLRP (SLLB vs PLL), resp. počáteční a konečné fáze (vstup/výstup).

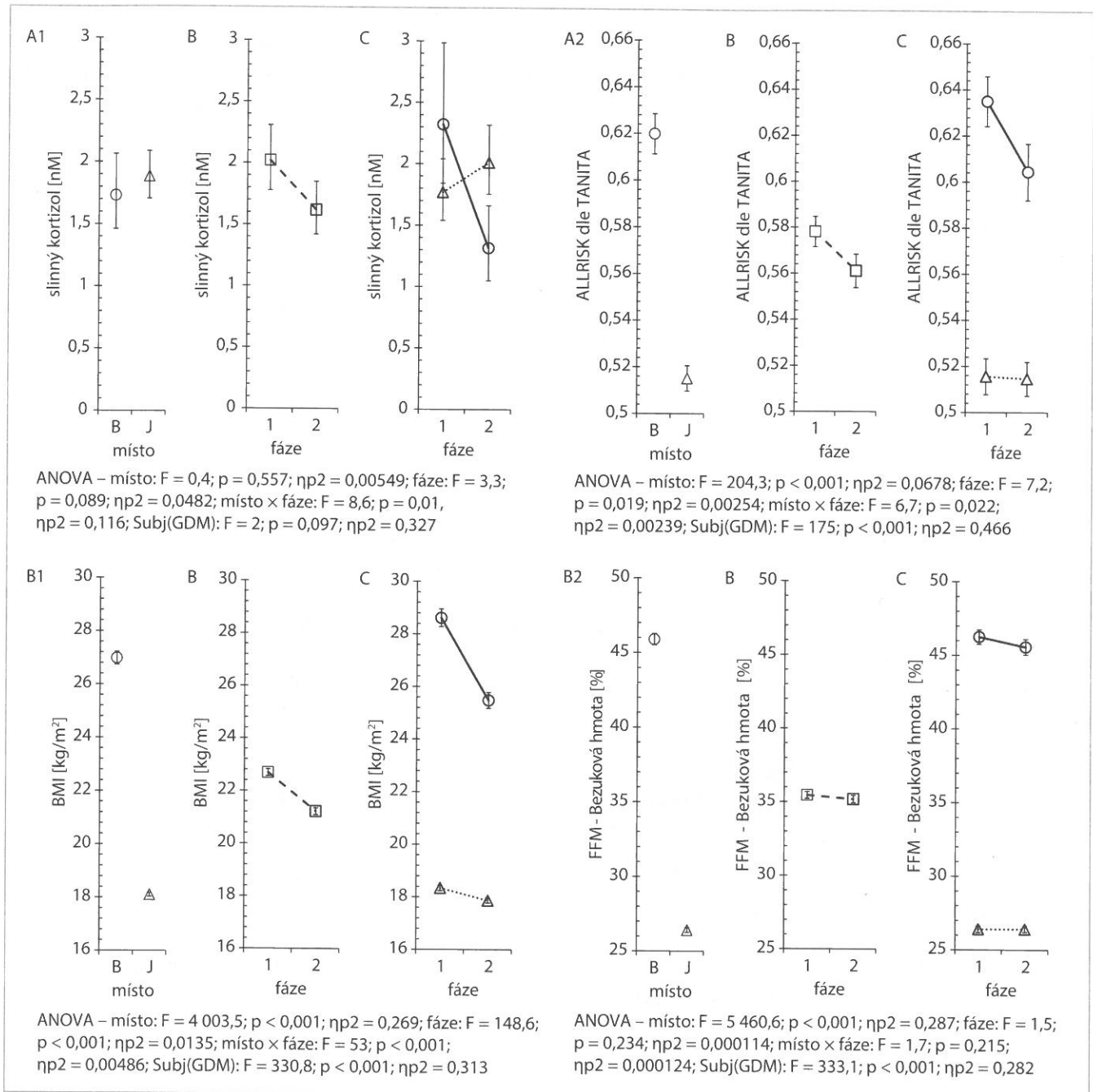
Statistické metody

Původní metrická data byla pro parametrické testy transformována směrem k symetrii a konstantnímu rozptylu s využitím mocninných transformací [20,21]. Vztahy mezi vysvětlovanými proměnnými a místem léčby a fází studie byla hodnocena lineárním modelem sestá-

vajícím z faktoru subjekt, který vysvětloval interindividuální variabilitu, faktoru bez opakování místo, faktoru s opaková-

ním fáze (studie) a interakce místo × fáze a kovariátu čas odběru slinného kortizolu (zohlednění diurnálního rytmu).

Symetrie, stabilita a homogenita rozdělení dat a reziduí po transformacích byla testována s využitím regresní



Graf 15. U všech grafů z počátku a na konci komplexní lázeňské léčebně rehabilitační péče pro skupiny Bludov (kolečka), Jeseník (trojúhelníčky) a čtverečky jsou probandi kontrolního souboru.

Slinný kortizol – měřený obsah kortizolu ve vzorku slin, ALLRISK – imaginární faktor pravděpodobnosti vzniku zdravotních komplikací dle SW TANITA, BMI – index tělesné hmotnosti, FFM – beztuková hmotnost – výsledek bioimpedančního měření tělesné konstituce s odečtením hmoty čistého tuku

Graph 15. For all graphs from the beginning and end of spa treatment for the groups Bludov (circles), Jeseník (triangles) and squares, there are probands of the control group.

Salivary cortisol – measured cortisol content in saliva sample, ALLRISK by TANITA – imaginary factor of probability of health complications according to TANITA software, BMI – body mass index, FFM – fat-free mass – result of bioimpedance measurement of body constitution with subtraction of net fat mass

diagnostiky [20,21]. Testování lineárním modelem bylo následováno vícenásobným porovnáváním metodou nejmenšího významného rozdílu. Vztahy změn hladin kortizolu v průběhu studie vs. bazální hodnoty kortizolu, místo studie, antropometrické ukazatele a změny antropometrických ukazatelů v průběhu studie byly hodnoceny vícenásobnou regresí s redukcí dimenzionality (metoda ortogonálních projekcí do latentní struktury) [22]. Důvodem použití této metody byla značná multikolinearita mezi vysvětlujícími proměnnými. Specifické vztahy mezi vysvětlovanou proměnnou a vysvětlujícími proměnnými (nezávislé na zbývajících vysvětlujících proměnných) byla poté hodnocena obyčejnou vícenásobnou regresí.

Diskuze

Skupina mladších školních dětí ve věku 6–12 let vykazovala shodný vzorec nálezů zkrácených svalů a nezkrácených – kdy např. flexory rukou a prstů měly všechny děti bez zkrácení, výjimečně jsme při vyšetřování reflexních změn (spouštěcích bodů, lokálního hypertonu apod.) našli v minimu případů jejich přítomnost. Proto jsme po vyšetření prvních 20 dětí vynechali testování flexorů rukou a prstů úplně.

Autory překvapila u většiny dětí prvních turnusů v roce 2020 shodná přítomnost zkrácených svalů: m. trapeziu horní části svalu (pars descendens) vpravo, m. sternocleidomastoideus vlevo, mm. skupina skalenu bilat. více vpravo, m. levator scapulae oboustranně, klinicky samozřejmě s trvalou flexí s inklinací a rotací hlavy doprava dolů v klidovém nekorigovaném postoji. U všech dětí se anamnestickými cílenými dotazy potvrdilo, že tyto (prakticky všechny) děti používají mobil mnoho hodin denně v pravé ruce jak vsedě, ve stoji pak dokonce i při lokomoci (v souborech 2020 a 2021 bylo jen sedm leváků). Autoři vyhodnotili další podrobné vyšetřování svalů krku a šíje z hlediska cíle projektu za irelevantní, na místě se s ošetřují-

cími a fyzioterapeuty dohodli na určité změně cviků sLTV u všech lázeňsky léčených dětí pro úpravu funkce C páteře a přechodu CTh. Pro komparaci nálezů testů dle Jandy a systémem testů CK ponechali v rámci myofasciálních řetězců vyšetření jen část svalů šíje a pletence ramenního.

Téměř u všech dětí sledovaných souborů obou let byly minimální nálezy zkrácených svalů: skupiny gluteální, svalů adduktorů kyčle a peroneálních (fibulárních) svalů. Výrazné omezení protažlivosti svalu bylo naopak zaznamenáno u většiny dětí u m. iliotalialis (tensor fasciae latae), m. triceps surae, zvl. m. soleus, m. rectus femoris a u m. iliopsoas, jak dokumentují grafy 2–14.

Vyšetření zkrácených svalů oběma testy prokázalo, že u skupiny sledovaných probandů došlo k objektivnímu zlepšení, což lze prezentovat na výsledcích dalších užitých metod. Výsledky jsou autory hodnoceny jako pozitivní změna propriocepčního cití dětí na dolních končetinách s následkem zvýšení síly stabilizujících svalů a ke zlepšení koordinace posturálních svalů ve stoji na jedné končetině.

Vyšetření zkrácených svalů prokázalo, že u skupiny probandů došlo k objektivnímu zlepšení v pasivním protažení vybraných svalů, což podporují i závěry ze statistického vyhodnocení dalších použitých metod.

Závěr

Pokles výskytu těžších nálezů s přesunem nálezů do fyziologických hodnot délek svalů v parametrech testů vyšetření zkrácených svalů dle Jandy v porovnání s výsledky pohybových testů ze systému MEIS CK – verze pro zdravotnictví – v protažení zkrácených svalů (bez stretchingu, bez individuálního LTV) jednoznačně dokladují pozitivní efekt KLLRP péče na zdravotní stav dětí v obou lázních u obou rozdílných indikačních skupin. Výsledky u souboru dětí s koloběhem dosahují lepších hodnot než soubory dětí bez koloběhu. Porov-

nání procentuálního počtu záchytu nálezů a korelace ve stupních tíže nálezů v testech zkrácených svalů dle Jandy a testech CK dovolují díky validním blízkým a ve většině případů až identickým korelacím pro další výzkum používat pouze systém CK. Stávající výsledky baterie kineziologických testů a systému CK významně podporují již nyní myšlenku zařazení koloběhu do outdoorových aktivit mladších školních dětí v rámci KLLRP jako formu sLTV.

Pilotní studie mimo jiné ukázala velké rozdíly v somatických, antropometrických měřeních, motorických testech i ve zjištěných hodnotách slinného kortizolu mezi obézními dětmi a dětmi s one-mocněním dolních dýchacích cest. Rozdíl si autoři vzhledem k malému počtu probandů s výzkumem slinného kortizolu nedovolují v této publikaci blíže interpretovat.

Autoři v závěru děkují managementu EÚ Praha a jmenovitě pak RNDr. Marii Bičíkové a RNDr. Ludmile Máčové, jakožto nositelkám myšlenky měření slinného kortizolu, a za statistické zpracování údajů o kortizolu Ing. Martinovi Hillovi, DrSc. V neposlední řadě dále uvedeným patří díky za významný podíl na desítky let trvajícím průkazu efektu balneologie s balneoterapií. Průkazy změn hladin slinného kortizolu jsou v ČR primárním základním výzkumem na dosud neprobádaném poli chronicky nemocných dětí. Pilotní studie ukázala nutnost pokračování ve výzkumu vlivu pohybové zátěže na stimulaci samoúdržavných regulačních pochodů u chronicky nemocných dětí.

Literatura

1. Atkinson RL. Psychologie. Praha: Portál 2003.
2. Hošek V. Pohyb a kvalita života. In: Krejčí M, Hošek V et al. Wellness. 1. vyd. Praha: Grada Publishing 2016.
3. Cimolin V, Vismara L, Galli M et al. Effects of obesity and chronic low back pain on gait. *J Neuro Engineering Rehabil* 2011; 8: 1–7. doi: 10.1186/1743-0003-8-55.
4. Colné P, Frelut ML, Pérès G et al. Postural control in obese adolescents assessed by limits of stability and gain initiation. *Gait Pos-*

- ture 2008; 28(1): 164–169. doi: 10.1016/j.gaitpost.2007.11.006.
5. Janda V. Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch. Brno: Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků 1982: 85–88.
6. Kolář P. Diferenciace svalové funkce z hlediska posturální podstaty. *Med Sport Boh Slov* 1996; 1: 4–8.
7. Lewit K. Zřetězení funkčních poruch pohybové soustavy. *Čas Lék Čes* 1987; 4: 1310–1312.
8. Lewit K. Funkční myšlení – funkční přístup. In: Lewit K. Manipulační léčba v myoskeletální medicíně. Praha: ČLS JEP 1996: 139–140.
9. Lewit K. Vztah struktury a funkce v pohybové soustavě. *Rehabil Fyz Lék* 2000; 3: 99–101.
10. Trískala Z et al. Vliv koloběhu na pohybový systém mladších školních dětí. *Rehabil Fyz Lék* 2021; 28(2): 67–74.
11. Anderson SE, Dallal GE, Must A. Relative weight and race influence average age at menarche: results from two nationally representative surveys of US girls studied 25 years apart. *Pediatrics* 2003; 111(4 Pt 1): 844–850. doi: 10.1542/peds.111.4.844.
12. Rob L, Martan A, Citterbart K et al. *Gynekologie*. 2. vyd. Praha: Galén 2008: 97.
13. Gúth A. *Vyšetřovací metodiky v rehabilitácii pre fyzioterapeutov*. Bratislava: Liečreh Gúth 2009: 74–82.
14. Haladová E, Nechvátalová L. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Brno: NCO NZO 2005.
15. Máček M, Radvanský J et al. *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén 2011.
16. Jandova D. Existence expertních informačních systémů ve fyzioterapii. *Rehabil Fyz Lék* 2009; 16(4): 150–154.
17. Janda V et al. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada Publishing 2004: 311–328.
18. Kendall H, Kendall FP, Wadsworth GE et al. *Muscles, testing and function*. 2nd ed. Baltimore: Williams and Wilkins 1971.
19. Kendall H, Kendall E. *Muskeln Funktionen und Test*. Stuttgart: Urban and Fischer 1985.
20. Meloun M, Hill M, Militký J et al. New methodology of influential point detection in regression model building for the prediction of metabolic clearance rate of glucose. *Clin Chem Lab Med* 2004; 42(3): 311–322. doi: 10.1515/CCLM.2004.057.
21. Meloun M, Militký J, Hill M et al. Crucial problems in regression modelling and their solutions. *Analyst* 2002; 127(4): 433–450. doi: 10.1039/b110779h.
22. Trygg J, Wold S. Orthogonal projections to latent structure (O-PLS). *J Chemometrics* 2002; 16: 119–128. doi: 10.1002/cem.695.

Doručeno/Submitted: 15. 8. 2022

Přijato/Accepted: 14. 10. 2022

Korespondenční autor:

Mgr. Zdeněk Trískala

Jahodová 42

106 00 Praha 10

e-mail: triskala@seznam.cz

Konflikt zájmů: Autoři deklarují, že text článku odpovídá etickým standardům, byla dodržena anonymita pacientů a prohlašují, že v souvislosti s předmětem článku nemají finanční, poradenské ani jiné komerční zájmy.

Publikační etika: Příspěvek nebyl dosud publikován ani není v současnosti zaslán do jiného časopisu pro posouzení. Autoři souhlasí s uveřejněním svého jména a e-mailového kontaktu v publikovaném textu.

Dedikace: Článek není podpořen grantem ani nevznikl za podpory žádné společnosti.

Redakční rada potvrzuje, že rukopis práce splnil ICMJE kritéria pro publikace zasílané do biomedicínských časopisů.

Conflict of Interest: The authors declare that the article/manuscript complies with ethical standards, patient anonymity has been respected, and they state that they have no financial, advisory or other commercial interests in relation to the subject matter.

Publication Ethics: This article/manuscript has not been published or is currently being submitted for another review. The authors agree to publish their names and e-mails in the published article/manuscript.

Dedication: The article/manuscript is not supported by a grant nor has it been created with the support of any company.

The Editorial Board declares that the manuscript met the ICMJE "uniform requirements" for biomedical papers.