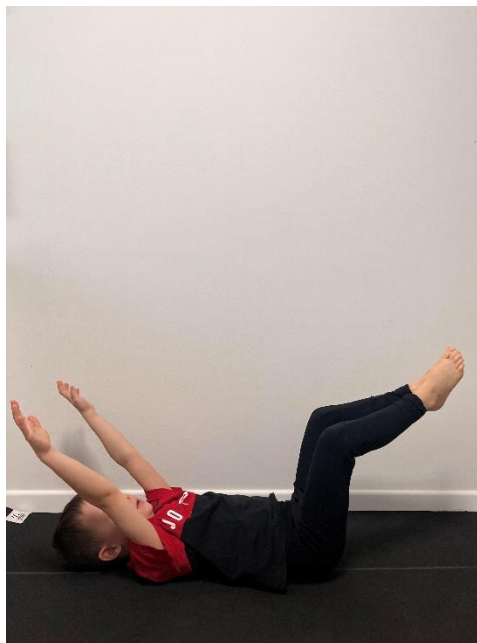


Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre  
PEDAGOGICKÁ FAKULTA  
Katedra telesnej výchovy a športu

**VPLYV CIELENÝCH CVIČENÍ NA ZMENY FUNKČNÝCH PORÚCH  
POHYBOVÉHO SYSTÉMU U DETÍ S ABSENCIOU VYBRANEJ FÁZY  
MOTORICKÉHO VÝVINU**

Autoreferát dizertačnej práce



Dizertačná práca bola vypracovaná v dennej forme doktorandského štúdia na katedre telesnej výchovy a športu Pedagogickej fakulty Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre.

**Doktorand:** Mgr. Alexandra Veis  
**Školiace pracovisko:** Katedra telesnej výchovy a športu  
Pedagogická fakulta, UKF v Nitre  
Trieda Andreja Hlinku 1  
949 01 Nitra

**Školiteľ:** Doc. PaedDr. Janka Kanásová, PhD.  
Katedra telesnej výchovy a športu  
Pedagogická fakulta, UKF v Nitre  
Trieda Andreja Hlinku 1  
949 01 Nitra

**Oponenti:**  
**prof. PaedDr. Pavol Bartík, PhD.**  
(Katedra telesnej výchovy a športu FF UMB v Banskej Bystrici)

**doc. PhDr. Renata Malátová, PhD.**  
(Katedra tělesné výchovy a sportu, PF, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích)

**Mgr. Alena Cepková, PhD.**  
(Vedúca Ústavu jazykov a športu SjF ST)

Autoreferát bol rozoslaný dňa:

Obhajoba dizertačnej práce sa koná dňa 6.7.2022 o 13,30 hod. pred komisiou pre obhajobu dizertačných prác v študijnom odbore Vedy o športe, študijný program Športová edukológia na Pedagogickej fakulte UKF v Nitre.

**Predseda odborovej komisie:**  
prof. PaedDr. Tomáš Kampmiller, PhD.  
Fakulta telesnej výchovy a športu  
Univerzita Komenského v Bratislave

## OBSAH

|                                                                                   | <b>Str.</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>ÚVOD</b>                                                                       | <b>4</b>    |
| <b>1 SÚČASNÝ STAV PROBLEMATKY</b>                                                 | <b>5</b>    |
| 1.1 Motorický vývin dieťaťa                                                       | 5           |
| 1.2 Fáza lozenia po štyroch a dôsledky jej vynechania                             | 6           |
| 1.3 Charakteristika funkčných porúch pohybového systému                           | 7           |
| 1.4 Cvičenia vývinovej kineziológie, DNS – dynamická neuromuskulárna stabilizácia | 8           |
| <b>2 CIEĽ, HYPOZÉZY A ÚLOHY VÝSKUMU</b>                                           | <b>10</b>   |
| 2.1 Cieľ výskumu                                                                  | 10          |
| 2.2 Výskumné otázky                                                               | 10          |
| 2.3 Hypotézy výskumu                                                              | 10          |
| 2.4 Úlohy výskumu                                                                 | 11          |
| <b>3 METODIKA VÝSKUMU</b>                                                         | <b>11</b>   |
| 3.1 Stanovenie výskumnej situácie                                                 | 11          |
| 3.2 Charakteristika výskumného súboru                                             | 12          |
| 3.3 Organizácia výskumu                                                           | 13          |
| 3.4 Metódy získavania údajov                                                      | 14          |
| 3.5 Charakteristika experimentálneho činiteľa                                     | 15          |
| 3.6 Metódy spracovania a vyhodnocovania údajov                                    | 16          |
| <b>4 VÝSLEDKY A ZÁVERY DIZERTAČNEJ PRÁCE</b>                                      | <b>17</b>   |
| <b>5 POUŽITÁ LITERATURA</b>                                                       | <b>21</b>   |
| <b>PREHLAD PUBLIKAČNEJ ČINNOSTI DOKTORANDA</b>                                    | <b>24</b>   |
| <b>SUMMARY</b>                                                                    | <b>28</b>   |

## ÚVOD

Pre súčasnú dobu je typickým znakom rýchle životné tempo, no aj napriek tomu zostáva pohyb neodlúčiteľnou súčasťou každodenného života človeka. Správne vybranou pohybovou aktivitou vieme predísť rôznym civilizačným ochoreniam, podporovať fyzické a duševné zdravie a taktiež odstraňovať, alebo ovplyvňovať funkčné poruchy pohybového systému. Pohyb ako taký je pre nás prirodzený už od narodenia. Motorický vývin dieťaťa je proces, kedy sa z ležiaceho bábätko stáva vzpriamený jedinec. Každé dieťa je „naprogramované“ tak, aby mal jeho vývin prirodzený postup a aby žiadna z motorických fáz nebola vynechaná. V súčasnosti sa často stretávame s tým, že rodičia si motorický vývin dieťaťa všimajú podrobnejšie a pri podozrení, že niečo nie je v poriadku, to konzultujú so svojim pediatrom, detským neurológom alebo fyzioterapeutom. Jednou z najdôležitejších vývinových fáz je fáza lozenia po štyroch. Odborníci sa často vyjadrujú o vplyve vynechania lozenia na kognitívne schopnosti dieťaťa, na jemnú motoriku a taktiež aj hrubú motoriku. Avšak z tejto problematiky existuje v súčasnosti veľmi málo konkrétnych vedeckých výskumov.

Naša téma s názvom „Vplyv cielených cvičení na zmeny funkčných porúch pohybového systému u detí s absenciou vybranej fázy motorického vývinu“ nám je veľmi blízka z dôvodu, že aj ja som mamou trojročného dievčatka a zároveň sa pohybu venujem od detstva. Našou prácou poukazujeme na to, aké je dôležité aby nebola vynechaná žiadna psychomotorická fáza vývinu, najmä fáza lozenia po štyroch. Týmto výskumom sa nám podarilo dokázať, že vynechanie motorickej fázy lozenia po štyroch má negatívny vplyv na držanie tela, svalovú nerovnováhu a pohybové stereotypy, a tiež aj na pohybový stereotyp drepu. Vplyvom cielených cvičení vývinovej kineziológie môžeme tieto poruchy odstrániť v takej miere, aby sa vyrovnali deťom, ktoré túto fázu v psychomotorickom vývine nevynechali.

Cvičenia vývinovej kineziológie sa vo väčšine výskumov spájajú s korekciou funkčných porúch pohybového systému u športovcov alebo dospelých jedincov. My sme však v našom výskume použili najmä cvičenia z metódy DNS na úpravu držania tela, svalovej nerovnováhy a pohybových stereotypov u detí vo veku 6-7 rokov, ktoré vynechali motorickú fázu lozenia po štyroch, ale aj u tých, kde nedošlo k vynechaniu motorickej fázy lozenia po štyroch.

## 1 SÚČASNÝ STAV PROBLEMATIKY

### 1.1 Motorický vývin dieťaťa

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

Gallahue et. al. (2011) hovoria, že existujú značné individuálne rozdiely medzi deťmi rôzneho veku, ako aj v rámci tej istej vekovej skupiny. Všeobecní pediatri, detskí neurológovia a fyzioterapeuti vedia často predpokladať budúcu motorickú úroveň na základe zvládnutých predchádzajúcich fáz motorického vývinu. Niektorí autori považujú za najdôležitejšie stupne motorického vývinu samostatný sed a prvé kroky bez pomoci, vzhľadom na neskoršiu diagnostiku úrovne motorického vývinu (Jenni et.al., 2013). Mnohé výskumy naznačujú dôležitosť všetkých fáz motorického vývinu, najmä dôležitosť lozenia po štyroch (Kimura-Ohba et al., 2011). Tento pohybový vzor ovplyvňuje koordinovaný pohyb a taktiež aj prepojenie medzi dvoma hemisférami mozgu (Gillman, 2010). Lozenie po štyroch je dôležitým medzníkom pre normálny telesný vývin, ako je zakrivenie chrbtice, rozvoj svalovej sily a iné (Diez, 2008). Prvý pokus dieťaťa o samostatný pohyb (väčšinou plazenie) je okolo 6. mesiaca, keď už má dobre vyvinuté väzy, kosti a kĺby. Mnohí autori zaraďujú lozenie po štyroch, samostatný sed a stávanie sa s oporou k trom najdôležitejším míľnikom vo vývoji dieťaťa (Adolph, 2003). Diez (2008) zistil, že súčasná rýchla doba spôsobila aj u rodičov pocit, že dieťa má čím skôr samostatne chodiť, používajú sa rôzne pomôcky ako chodítko, pavúky a zároveň sa zabúda na prirodzený vývin a dôležitosť lozenia po štyroch v psychomotorickom vývine detí. Tani (2005) tvrdí, že za najdôležitejšiu fázu sa považuje lozenie a vynechanie tejto fázy môže spôsobiť isté poruchy učenia, poruchy pozornosti a tiež aj hrubej motoriky. Ten istý autor hovorí aj to, že v súčasnosti sa motorický vývin skúma viac ako proces. Znamená to, že skúmanie motorického vývinu ponúka podrobnú mieru poznania o zložitosti a úrovni motoriky v prvých rokoch života dieťaťa (Adolph, Robinson, 2013).

Aktuálny trend upriamuje pozornosť na úroveň a kvalitu vykonávania pohybov dieťaťa. Nemožno však ignorovať aj medzikultúrny vplyv na vývoj motoriky. Úroveň motorického vývinu sa môže líšiť medzi deťmi rôznych kultúr. Napríklad čínskej, africkej, americkej alebo európskej. Zdá sa však, že aj keď sa motorický vývin medzi nimi líši, konečný výsledok je podobný až kompatibilný (Karasik et al., 2010). Štúdia Angulo-Barroso et. al. (2010) skúmala úroveň vývinu detí v 9 mesiacoch z Číny, Ghany a Spojených štátov Amerických (afroameričanov), ktoré vo vývine zaostávali. Štúdia odhalila, že africké deti sú na lepšej úrovni v oblasti hrubej motoriky, ako je stoj s oporou a chôdza s oporou. Tieto výsledky podporujú aj predchádzajúce štúdie, v ktorých môžu mať deti v Afrike výhodu vďaka včasnej stimulácii dieťaťa vzhľadom na podmienky, v ktorých vyrastajú (WHO Multicentre Growth Reference Study Group, 2006).

Znalosť motorického správania počas vývoja CNS využívame k diagnostike pohybových funkcií v novorodeneckom a kojeneckom veku. Deti, ktoré vykazujú chybné modely pri prirodzenom motorickom správaní sú zahrnuté pod pojmom s názvom centrálna koordinačná porucha (CKP). CKP ešte neznamená, že dieťa bude vykazovať centrálnu postihnutie. Vyskytuje sa len u malého percenta detí, ktorým je diagnostikovaná CKP. Včasná diagnostika a zahájenie terapie je dôležitá, aby sme predišli ďalším patologickým zmenám.

Výskumy Kolára et al. (2009) poukazujú na to, že ak je deťom diagnostikovaná CKP i keď netrpia hrubými odchýlkami motoriky, často majú v neskoršom veku zlé držanie tela v mnohých jeho prejavoch a taktiež často trpia poruchami motorickej adaptácie.

## 1.2 Fáza lozenia po štyroch a dôsledky jej vynechania

Väčšina detí začne loziť približne v rovnakom čase ako začne samostatne sedieť. Existuje niekoľko foriem lozenia, vedie sa mnoho diskusií o vytváraní vzorcov DK a HK. Pri správnom lození majú byť paže zvislé, na šírku ramien, dlane na podlahe, prsty smerujúce vpred. Stehná zvislé a na šírku bokov, kolená na zemi. Dolné končatiny a chodidlá smerujú vzad, chodidlá sa nevytáčajú, hmotnosť je rovnomerne rozložená na všetky štyri končatiny. Dieťa, ktoré sa hrá a pohybuje sa, sa len zriedkavo v tejto polohe zastaví. No aj napriek tomu, nám môže tento vzorec správneho lozenia slúžiť ako referencia, na ktorú je možné nadväzovať ďalšie pohybové vzorce - normálne aj abnormálne (Cole et. al. 2018).

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

Aj v minulosti, napríklad Shepherd (1995) tvrdil, že nelezie každé dieťa, ale tie ktoré lozia bývajú na vyššej lokomočnej úrovni ako tie čo nelozia. Lozenie je prvý dôležitý stupeň vývinu, pri ktorom má dieťa len štyri oporné body (obe dlane a obe kolená). V 8.-10. mesiaci života dieťa rado spoznáva nové podnety a hračky. Rovnako aj malé predmety a domáce potreby, a tak iniciuje prechody zo sedenia na štyri a tiež skúša prvé náznaky lozenia (Kloze, Stepowska, 2019). Podľa WHO Motor Development Study (2016) by sa dieťa malo najskôr na štyroch hojdať vpred, vzad a bokom. Hojkanie vyžaduje výbornú stabilitu a silu chrbta. Pri prvom hojdaní sa často stretávame s neúspechmi, neskôr sa toto hojkanie zmení na dokonalý pohyb, ktorým je lozenie. Okrem toho, hojkanie a samostatné lozenie poskytuje rastovú, proprioreceptívnu a kinestetickú stimuláciu a posilňuje ramenné a bedrové svaly.

Goncalves et. al (2000) hovoria, že lozenie sa začína okolo veku 8 mesiacov. Niektoré deti však začnú loziť skôr a niektoré zas naopak neskôr. Dieťa sa môže ľahko premiestniť zo sedu na štyri, podsunutím nohy a chodidla pod telo. Pri tomto prechode je nevyhnutná výrazná pohyblivosť bedrového kĺbu. Schopnosť loziť je veľmi efektívny spôsob, akým sa dieťa presúva z jedného miesta na druhé. Využívajú sa recipročné pohyby končatín. V deviatom mesiaci sa dieťa stáva pomerne zdatným v lození. Recipročné pohyby končatín a rotácia stredu tela sa naďalej zdokonaľujú. Dieťa sa pohybuje rôznou rýchlosťou a rýchlo mení smer. Lozenie je hlavným prostriedkom pohybu. Dieťa využíva lozenie na skúmanie prostredia a na získavanie a prepravu hračiek (Gallahue et. al, 2011).

Podľa Campos et. al (2010) je lozenie definované ako recipročná lokomócia na dlaniach a kolenách so zdvíhaním hmotnosti tela z podlahy. Je veľmi dôležitým vývojovým míľnikom pre bábätká. Deti zvyčajne začínajú loziť od 7-9 mesiacov, k dokonalému lozeniu sa bábätká prepracujú v 9.-10. mesiaci života. Pri lození sa vyžaduje prenášanie hmotnosti medzi končatinami a tiež aj schopnosť zdvihnúť ťažisko tela z podlahy. Dojčatá obvykle lozia po dobu štyroch až šiestich mesiacov, pokiaľ sa rozvinie schopnosť samostatnej chôdze, väčšinou vo veku 12 mesiacov a neskôr.

Výskum Clearfielda (2004) naznačuje, že lozenie nie je iba príprava na chôdzu, ale aj mnohostranný proces, ktorý pomáha pri vývoji mnohých komponentov, ako sú telesné ukazovatele, rozvoj motoriky, správne držanie tela, dobré pohybové stereotypy, vizuálne vnímanie a koordinácia očí a rúk. Xiong et. al. (2018) uvádza, že nedostatok sily extenzorov

môže byť ako jeden z hlavných dôvodov, prečo deti nemôžu chodiť skôr a musia prejsť všetkými vývinovými fázami, aby mohli začať chodiť po dvoch končatinách. Dôležitým prínosom lozenia po štyroch je zlepšenie svalovej hmoty, celkovej sily a rovnováhy v horných a dolných končatinách. Ukázalo sa tiež, že motorický vývin špeciálne fáza lozenia závisí vo veľkej miere od podnetu, ktorý dieťa dostáva v domácom prostredí, poväčšine od svojich rodičov. Čím viac podnetov a voľnosti dieťa dostáva, tým rýchlejší motorický vývin môžeme pozorovať. Avšak naopak, ak mu nie je dopriate dosť voľnosti a podnetov, tým pomalší motorický vývin pozorujeme (Kovalsky, Skvirsky, 2015).

### 1.3 Charakteristika funkčných porúch pohybového systému

Funkčné poruchy pohybového systému sú veľmi častou príčinou bolestí chrbta a prevalencia v populácii stále stúpa. S bolesťou chrbta sa v priebehu života stretne až 80 % ľudí a 85 % z tejto skupiny má bolesti chrbta opakovane (Lomond et al., 2016). Podľa Poděbradskej, Šarmírovej (2017) môžeme funkčné poruchy pohybového systému (FPPS) definovať aj ako poruchy mäkkých tkanív pohybového systému (koža, podkožie, fascie, ligamenty, kontraktilné aj nekontraktilné komponenty svalov...) Tieto poruchy môžu vyvolávať najrôznejšie klinické prejavy. Najčastejším prejavom sú zmeny rozsahu pohybu v kĺboch, zníženie svalovej sily, bolesť úponov a pod.

K rozšíreniu poznatkov v tejto oblasti v poslednom období najviac prispeli vedecké práce Kolára (2001, 2006, 2009, 2015), ktorý riešil problematiku systematizácie usporiadania funkčných svalových porúch – svalových dysbalancií z hľadiska posturálnej ontogenézy. Kolár (2001) tieto výskumy rozšíril o vývinovú kineziológiu, kde sa opiera o výskumy a skúsenosti Vojtu (zakladateľ koncepcie „Vojtov princíp“) (1993). Princípy vývojovej kineziológie sa využívajú na diagnostiku štádia motorického vývoja dieťaťa, taktiež aj na odhalenie FPPS už v ranom veku. Diagnostika nám umožňuje posudzovať aj patologické zmeny a zahájiť liečbu a tiež stanoviť prognózu budúcej lokomočnej úrovne. V súčasnosti sa spomínané princípy uplatňujú aj v diagnostike FPPS (pri zmenách svalového napätia, pri funkčných zmenách v kĺboch). Pomocou stimulácie vieme ovplyvniť aj rozloženie posturálneho svalového tonusu, podporiť svalové súhry, ktoré zabezpečujú prevenciu svalových dysbalancií a náhradných pohybových vzorov. Môžeme predpokladať, že FPPS u dospelých majú svoj základ v poruchách, ktoré vznikli v detstve (Lewit, 2003). FPPS vznikajú poruchou riadenia pohybového systému.

*„Poruchou „software“, pričom „hardware“, teda štruktúra pohybového systému je v poriadku“ (Lewit, 2001).*

FPPS vznikajú najčastejšie pri neoptimálne diagnostikovaných, a tak aj liečených reflexných zmenách. Poskytujú prvú informáciu o tom, že niektorá časť pohybového systému je neadekvátne preťažovaná a autoreparačné mechanizmy už nie sú schopné tomu zabrániť (Poděbradská, Šarmírová, 2017). Funkčný stav pohybového systému je základným predpokladom pre správny a tak isto estetický pohyb. Pre pohybový systém má najdôležitejší význam zastúpenie jednotlivých svalových typov svalových vlákien a to tonické alebo fázické. Podľa svalových vlákien, ktorých zastúpenie dominuje sa prejavuje funkcia svalu ako posturálna statická alebo fázická dynamická. Vhodný funkčný vzťah medzi oboma svalovými systémami je predpokladom svalovej rovnováhy (Kanášová, 2011).

Podľa Kolára et. al (2009) a Kanásovej (2017) sa považuje za dôležité, že aj svaly posturálne aj svaly fázické zohrávajú vždy funkciu posturálnu, táto funkcia presahuje rámec lokálneho stavu svalu. Kvalita úrovne držania tela je potom určená tým, na koľko a v akej kvalite sú jednotlivé svaly alebo svalové skupiny (tonické a fázické) zapojené do posturálnej funkcie. To znamená, že akým spôsobom sa jednotlivé svalové skupiny koaktivujú (synchronna aktivita antagonistov) v súvislosti s celou telesnou schránkou a nie len na

úrovni „agonistu - antagonistu“. Rovnováha svalov s antagonistickou funkciou nám umožňuje držať kĺb v centrovanej polohe pri zdravom vývoji CNS.

#### **1.4 Cvičenia vývinovej kineziológie, DNS – Dynamická neuromuskulárna stabilizácia**

Dynamická neuromuskulárna stabilizácia alebo „DNS“, je rehabilitačný prístup k optimalizácii pohybového systému na základe vedeckých princípov vývinovej kineziológie (Frank et al., 2013). V tomto rehabilitačnom koncepte sa kladie veľký dôraz na stabilitu jadra, ktorá je zabezpečovaná najmä flexormi a extenzormi krku, bránicou, priamymi brušnými svalmi a multifidmi. Pri DNS je nesmierne dôležité používať správny stereotyp dýchania a sústrediť sa na stabilitu HSS. V súčasnosti sa DNS používa ako rehabilitačný koncept rôznych neuromuskulárnych, muskuloskeletálnych, pri detských aj športových úrazoch (Sharma, Yadav, 2020). Všeobecný koncept DNS je okrem iného priamo zameraný na stabilizáciu stredu tela, ako aj na správny stereotyp dýchania. Hoci ide o relatívne mladý rehabilitačný a tréningový koncept, veľa výskumníkov sa zameriava na využívanie DNS kvôli jeho kladnému efektu na úpravu držania tela a svalovej nerovnováhy. Koncept DNS dosahuje pozitívne výsledky pohybového aparátu z hľadiska lepšej stabilizácie HSS, zvýšenie funkčnosti pohybového aparátu a tiež aj zrýchľuje rehabilitačný proces (Milić, 2021).

Metóda DNS bola vytvorená profesorom Pavlom Kolářom, českým fyzioterapeutom, ktorý bol ovplyvnený „velikánmi“ pražskej fakulty manuálnej medicíny vrátane Karla Lewita, Vladimíra Jandu, Václava Vojtu a Františka Veleho. Kľúčovým predpokladom prístupu DNS je, že každá kĺbová poloha závisí od stabilizácie svalovej funkcie a koordinácie miestnych aj vzdialených svalov, aby sa zabezpečila neutrálna alebo stredová poloha kĺbov v kinetickom reťazci. Kvalita tejto koordinácie je rozhodujúca pre spoločnú funkciu a ovplyvňuje nielen miestne, ale aj regionálne a globálne anatomicke a biomechanické parametre v kinetickom reťazci. Aj keď existujú obmedzené objektívne merania nervovosvalových postihnutí, prístup DNS je založený na porovnaní stabilizačného modelu dospelého jedinca so stabilizačným vývojovým modelom zdravého dieťaťa so zámerom nasmerovať liečbu na obnovenie zhoršeného stabilizačného modelu čo najbližšie k týmto ideálnym vzorcom ako je definované vo vývojovej kineziológii.

Prístup DNS sa snaží aktivovať hlboký stabilizačný systém chrbtice a obnoviť ideálnu reguláciu vnútro- brušného tlaku s cieľom optimalizovať efektivitu pohybu a zabrániť preťaženiu kĺbov (Frank et al., 2013). Prístup korekcie DNS je založený na starostlivom hodnotení kvality stabilizácie alebo pohybu s cieľom obnoviť hlboký stabilizačný systém chrbtice prostredníctvom špecifických funkčných cvičení založených na vývojových kineziologických pozíciách, ktoré vykazuje zdravé dieťa. Tieto cvičenia by mali aktivovať optimálne vzorce potrebné na stabilizáciu (podporu) v uzavretom kinetickom reťazci, ako aj dynamické pohyby v otvorenom kinetickom reťazci. Otvorený kinetický reťazec je taký, kde je možné zmeniť postavenie v jednom kĺbe (a nemusí to byť distálny kĺb), bez zmeny postavenia v ostatných kĺboch. V uzavretom reťazci je zmena postavenia v jednom kĺbe možná len za súčasnej zmeny postavenia v ďalšom/ďalších kĺboch. Pojmy otvorený a uzavretý pohybový reťazec sú len pre hraničné situácie na škále prechodu jedného reťazca do druhého a je ťažké stanoviť presnú hranicu medzi nimi (Kociová, 2008). Tieto cvičenia by mali aktivovať optimálne vzorce potrebné na stabilizáciu (podporu) v uzavretom kinetickom reťazci, ako aj dynamické pohyby v otvorenom kinetickom reťazci. V podstate „každá vývinová pozícia je cvičebnou pozíciou“, každé cvičenie však musí dodržiavať niektoré základné princípy (Kolář, 2015). Úloha anticipačnej aktivity trupu u dospelých bola široko študovaná a diskutovaná v snahe popísať determinanty stability chrbtice pre pohyb a muskuloskeletálne funkcie.



Kane, Barden (2012) tvrdia, že deti s vývinovými poruchami koordinácie tiež demonštrujú poruchy pri predpokladaných posturálnych úpravách trupu v rámci kontrolného mechanizmu spätnej väzby, čo naznačuje, že pri navrhovaní intervenčných programov by sa malo brať do úvahy tréning proximálneho aj distálneho svalstva. Stručne povedané, zmeny v anticipačnej a reaktívnej neuromuskulárnej aktivácii v trupe aj končatinách môžu interferovať s iniciáciou a uskutočnením koordinovaného pohybu. Prístup DNS zdôrazňuje dôležitosť presného načasovania a koordinácie svalov pre efektívny pohyb a tiež odoláva kompresnému zaťaženiu, ku ktorému dochádza pri statickom držaní tela. Počas skorého posturálneho vývinu funguje bránica predovšetkým ako dýchací sval. S pokračujúcim dozrievaním a vývinom CNS do veku približne 4 a pol mesiaca je sagitálna stabilizácia chrbtice, panvy a hrudníka plne zabezpečená pre ďalšie pohyby, ktoré sa vyskytujú v priečnej rovine (napr. rolovanie, otáčanie, plazenie, lozenie) a prípadne prechod do vzpriameného držania tela. Membrána začína plniť svoju dvojakú funkciu ako dýchací aj posturálny sval vtedy, keď je dýchanie koordinované s hrudným dýchaním (asi vo veku 6 mesiacov). Dvojité úloha bránice je nevyhnutná pre stabilitu chrbtice a pre všetky výsledné pohyby (Frank et al., 2013).

Medzi všeobecné princípy DNS patrí:

- Pri cieľnom ovplyvňovaní stabilizačnej funkcie využívame všeobecné princípy, ktoré vychádzajú z programov začínajúcich v priebehu posturálnej ontogenézy.
- Cvičenie začína ovplyvňovaním stabilizácie trupu, ktorý je dobrým predpokladom pre cieľnú funkciu končatín.
- Cvičenie prebieha vo vývinových pozíciách. Zapojenie svalov do týchto reťazcov, resp. centrálnych biomechanických programov umožňuje modulovať automatické zapájanie svalov v jeho posturálnej funkcii.
- Spevňovacia sila musí vždy zodpovedať sile svalov, ktoré pohyb vykonávajú. V opačnom prípade by pohyb vychádzal z náhradného riešenia (Kolář, Šafářová, 2009).



**Obrázok 1** DNS – dynamická neuromuskulárna stabilizácia (zdroj: [www.dns-cz.com/plakaty-brozury](http://www.dns-cz.com/plakaty-brozury))

## 2 CIEĽ, HYPOTÉZY A ÚLOHY VÝSKUMU

### 2.1 Cieľ výskumu

Cieľom dizertačnej práce bolo zistiť vplyv cielených cvičení vývinovej kineziológie na zmeny funkčných porúch pohybového systému u 6-7 ročných detí s vynechanou fázou psychomotorického vývinu lozenia po štyroch.

### 2.2 Výskumné otázky

**VO1:** Existujú rozdiely pri vstupných meraniach vo svalovej nerovnováhe, v držaní tela, ohybnosti chrčtice a v pohybovom stereotype drepu medzi probandmi, ktorí vynechali fázou psychomotorického vývinu lozenia po štyroch a medzi tými, ktorí túto fázou psychomotorického vývinu nevynechali?

**VO2:** Ako sa zmení funkčný stav pohybového systému u detí s vynechanou fázou psychomotorického vývinu lozenia po štyroch po vplyve cielených cvičení vývinovej kineziológie?

**VO3:** Ako sa zmení funkčný stav pohybového systému u detí s vynechanou fázou psychomotorického vývinu lozenia po štyroch bez vplyvu cielených cvičení vývinovej kineziológie?

**VO4:** Ako budú vplývať cielené cvičenia vývinovej kineziológie na funkčný stav pohybového systému u detí ?

### 2.3 Hypotézy výskumu

**H1:** vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny vo všetkých sledovaných ukazovateľoch u 6-7 ročných detí s vynechanou fázou motorického vývinu lozenia po štyroch, v experimentálnom súbore probandov v porovnaní s kontrolným súborom (E<sub>1</sub>,K<sub>1</sub>)

**H1a:** vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny *svalovej nerovnováhy*

**H1b:** vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny *skrátенých svalov*

**H1c:** vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny *oslabených svalov*

**H1d:** vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny *pohybových stereotypov*

**H1e:** vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny *v stereotype dýchania*

**H1f:** vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny *pohybového stereotypu drepu*

**H1g:** vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny *držania tela*

**H1h:** vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny *flexibility chrčtice*

**H2:** vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny vo všetkých sledovaných ukazovateľoch u 6-7 ročných detí bez vynechanej fázy psychomotorického vývinu lozenia po štyroch v experimentálnom súbore probandov v porovnaní s kontrolným súborom (E<sub>2</sub>,K<sub>2</sub>)

**H2a:** vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny *svalovej nerovnováhy*  
**H2b:** vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny *skrátенých svalov*  
**H2c:** vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny *oslabených svalov*  
**H2d:** vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny *pohybových stereotypov*  
**H2e:** vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny *v stereotypy dýchania*  
**H2f:** vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny *pohybového stereotypu drepu*  
**H2g:** vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny *držania tela*  
**H2h:** vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny *flexibility chrbtice*

## 2.4 Úlohy výskumu

**U1:** výber súborov na základe informovaného súhlasu s experimentom od rodičov a vyhodnotenia „ad hoc“ dotazníka,  
**U2:** zrealizovať vstupné merania držania tela, flexibility chrbtice, svalovej nerovnováhy a pohybových stereotypov u všetkých probandov,  
**U3:** rozdeliť výskumný súbor na experimentálne a kontrolné súbory,  
**U4:** na základe výsledkov vstupných meraní vytvoriť komplexný súbor cieľných cvičení vývinovej kineziológie na odstraňovanie funkčných porúch pohybového systému u 6 – 7 ročných probandov s vynechanou fázou motorického vývinu a bez vynechanej fázy motorického vývinu,  
**U5:** aplikovať a zrealizovať 12 týždňový cieľný pohybový program vývinovej kineziológie v experimentálnych súboroch (E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>),  
**U6:** po skončení experimentálneho pôsobenia zistiť výstupné hodnoty držania tela, flexibility chrbtice, svalovej nerovnováhy a pohybových stereotypov,  
**U7:** vyhodnotiť a analyzovať zmeny a rozdiely medzi vstupnými a výstupnými hodnotami v experimentálnych a kontrolných súboroch,  
**U8:** Vyvodiť závery pre vedný odbor Vedy o športe.

## 3 METODIKA VÝSKUMU

### 3.1 Stanovenie výskumnej situácie

V našej dizertačnej práci sme realizovali dva dvojskupinové časovo súbežné experimenty v dvoch kontrolných a dvoch experimentálnych súboroch, kde sme pôsobili experimentálnym činiteľom P<sub>2</sub> a druhým podnetom P<sub>1</sub> a v kontrolných súboroch len podnetom P<sub>1</sub>.

Príčiným (nezávislým) experimentálnym faktorom bol v našom prípade cieľný cvičebný program. Dôsledkovým (závislým) experimentálnym faktorom boli zmeny úrovne vybraných ukazovateľov (držania tela, ohybnosti chrbtice, svalovej nerovnováhy a pohybových stereotypov).

V našej výskumnej situácii sme mali výbery VE<sub>1</sub>, VE<sub>2</sub>, VK<sub>1</sub>, VK<sub>2</sub> vo veku 6-7 rokov. Sledovali sme u nich stavy S<sub>1</sub>-S<sub>23</sub> (držania tela, svalovej nerovnováhy a pohybových

stereotypov v čase  $t_0 - t_1$  a sledovali sme zmenu v  $\Delta t$ .)

Podnet P1 predstavujú podnety, ktorými pôsobia učitelia vo vnútri experimentálneho a kontrolného súboru probandov zaužívaným vyučovacím procesom, v rámci povinného obsahu hodín školskej telesnej a športovej výchovy. Experimentálny, čiže manipulujúci podnet P2, pôsobil na probandov v experimentálnych súboroch v časovom intervale  $\Delta t$  a rozhodol o výsledných hodnotách experimentu. Definovaná situácia nám umožnila porovnať úroveň stavov  $SE_1 - SE_{23}$  probandov, zistiť zmeny medzi stavmi a zistiť vplyv pohybového programu v experimentálnych skupinách a porovnať zmeny v ( $S'E_1$ )  $\Delta tE_1$  a v ( $S'K_1$ )  $\Delta tK_1$ ; v ( $S'E_2$ )  $\Delta tE_2$  a v ( $S'K_2$ )  $\Delta tK_2$ .

$VE_1$  = experimentálny súbor ( $n=10$ ) (cvičili, neštvornožkovali-CN)

$VK_1$  = kontrolný súbor ( $n=X$ ) (necvičili, neštvornožkovali-NN)

$VE_2$  = experimentálny súbor ( $n=7$ ) (cvičili, štvornožkovali-CS)

$VK_2$  = kontrolný súbor ( $n=X$ ) (necvičili, štvornožkovali-NS)

### Stavy $S_1 - S_{23}$ tvorili vybrané testy:

$S_1$  - vek

$S_2 - S_{10}$  - svalová nerovnováha (skrútené svaly)

$S_{11} - S_{13}$  - svalová nerovnováha (oslabené svaly)

$S_{14} - S_{18}$  - svalová nerovnováha (pohybové stereotypy)

$S_{19} - DT$  podľa Kleina a Thomasa modifikované Mayerom

$S_{20}$  - ohybnosť chrbtice Schoberov príznak

$S_{21}$  - ohybnosť chrbtice Stiborov príznak

$S_{22}$  - celková ohybnosť chrbtice Thomayerov test

$S_{23}$  - pohybový stereotyp drepu FMS

$P_1$  - tradičný obsah telesnej a športovej výchovy

$P_2$  - ciele cvičenia vývinovej kineziológie

$t_{0E_{1,2}} = 9.9.2021$

$t_{1E_{1,2}} = 16.12.2021$

$t_{0K_{1,2}} = 10.9.2021$

$t_{1K_{1,2}} = 17.12.2021$

$\Delta t$  = september-december 2021

Výskumná situácia:

$VE_1(S_{23})t_0 \dots P_1, P_2 \text{ v } \Delta t \dots VE_1(S_{23})t_1$

$VK_1(S_{23})t_0 \dots P_1 \text{ v } \Delta t \dots VK_1(S_{23})t_1$

$VE_2(S_{23})t_0 \dots P_1, P_2 \text{ v } \Delta t \dots VE_2(S_{23})t_1$

$VK_2(S_{23})t_0 \dots P_1 \text{ v } \Delta t \dots VK_2(S_{23})t_1$

### 3.2 Charakteristika výskumného súboru

Experimentálne a kontrolné súbory tvorilo 38 probandov prvého ročníka (vo veku  $6,59 \pm 0,09$ ) základnej školy Na Hôrke, Nitra. Na základe „ad hoc“ dotazníka sme zistili, ktorí z probandov vykazovali vynechanú fázu motorického vývinu lozenia po štyroch. Dotazník vyplnilo 43 probandov, z ktorých sme vybrali 38 tých, ktorí spĺňali kritériá pre uskutočnenie výskumu. Stanovili sme si nasledovné kritériá: nesmeli navštevovať žiadny pohybový/športový krúžok, minimálne 80% účasť na experimente a písomný súhlas rodičov

s uskutočnením experimentu. Experimentálny súbor E<sub>1</sub> (CN - počet 10) boli probandi, ktorí vynechali fázu lozenia po štyroch a absolvovali experimentálny činiteľ. Kontrolný súbor K<sub>1</sub> (NN - počet 9) tvorili probandi, ktorí vynechali fázu motorického vývinu lozenie po štyroch a neboli súčasťou nášho experimentálneho činiteľa. Experimentálny súbor E<sub>2</sub> (CS - počet 7) boli probandi, ktorí ložili po štyroch a absolvovali náš experimentálny činiteľ. Kontrolný súbor K<sub>2</sub> (NS - počet 12) tvorili probandi, ktorí ložili po štyroch a neboli súčasťou nášho experimentálneho činiteľa. Výber súborov v tomto veku bol cielený, vzhľadom na to, aby na pohybový systém nebolo ešte pôsobené inými negatívnymi faktormi ako napr. sedenie v lavici. Na základe zámerného výberu sme rozdelili súbor na 2 experimentálne a 2 kontrolné súbory. Ďalšou podmienkou bolo, aby probandi nenavštevovali žiadne športové kluby a neboli súčasne ovplyvňovaní iným podnetom. Na základe výsledkov dotazníka sme ich rozdelili na probandov, ktorí ložili po štyroch a na tých, u ktorých bola táto fáza psychomotorického vývinu vynechaná. Rozdelenie na experimentálne a kontrolné súbory sme vytvorili zámerne na základe dohovoru s pani riaditeľkou a triednymi učiteľkami, prihliadajúc na časový charakter experimentu a pandemickú situáciu. Náš výber a rozdelenie probandov do experimentálnych a kontrolných súborov bol zámerný z dôvodu osobného vedenia experimentálneho činiteľa.

Pre zjednodušenie popisu budeme ďalej vo výsledkoch pre probandov, ktorí vynechali fázu motorického vývinu používať skrátený výraz „neštvornožkovali“ a pre tých, ktorí túto fázu psychomotorického vývinu nevynechali, budeme používať výraz „štvornožkovali“.

Tabuľka 1 Charakteristika súboru

| súbor        | n         | Hmotnosť (kg)     |                   | Výška (cm)         |                    | Decim.vek (roky) |                  |
|--------------|-----------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|
|              |           | Vstup/<br>Stdev   | Výstup/<br>Stdev  | Vstup/<br>Stdev    | Výstup/<br>Stdev   | Vstup/<br>stdev  | Výstup/<br>stdev |
| CN(E1)       | 10        | 28,30±7,36        | 28,57±7,52        | 125,6±5,84         | 127,85±5,97        | 6,66±0,46        | 6,93±0,46        |
| NN(K1)       | 9         | 26,6±6,26         | 26,78±6,4         | 128,83±3,75        | 129,5±3,56         | 6,63±0,32        | 6,91±0,32        |
| CS(E2)       | 7         | 26,5±6,21         | 26,79±5,9         | 122,5±6,95         | 124,27±6,35        | 6,43±0,22        | 6,70±0,22        |
| NS(K2)       | 12        | 26,71±6,06        | 27,11±6,51        | 124,21±6,32        | 125,58±6,40        | 6,65±0,46        | 6,91±0,47        |
| <b>Spolu</b> | <b>38</b> | <b>27,06±6,28</b> | <b>27,36±6,44</b> | <b>125,34±6,00</b> | <b>126,87±5,81</b> | <b>6,59±0,09</b> | <b>6,86±0,09</b> |

Legenda: CN(E1)= cvičili/neštvornožkovali; NN(K1) = necvičili/neštvornožkovali; CS(E2)= cvičili/ štvornožkovali; NS(K2) = necvičili/štvornožkovali

V tabuľke 1 sú zaznamenané základné charakteristiky našich experimentálnych a kontrolných súborov.

### 3.3 Organizácia výskumu

Pred samotným začiatkom výskumu boli rodičia prostredníctvom doktoranda a učiteľa oboznámení s podmienkami testovania a podpísali informovaný súhlas (viď príloha 1). Dizertačná práca bola riešená so súhlasom etickej komisie UKF v Nitre.

Experimentálny podnet a dozor nad správnym vykonávaním jednotlivých cvičení počas celého trvania experimentu vykonávala doktorandka. Náš výskum trval 14 týždňov, pričom prvý a posledný týždeň nám slúžil na vstupné a výstupné merania. Vstupné a výstupné merania boli realizované za rovnakých podmienok a v rovnakom čase dňa. Merania vykonával examinátor (doktorand), jeden pomocník (fyzioterapeut) a učiteľ, ktorý pomáhal pri zapisovaní všetkých testov. Cvičenia boli vykonávané v rámci školského klubu 2x do týždňa v čase od 11.30 do 11.50. Tento čas bol dodržaný počas celého experimentu. Dĺžka trvania jednej cvičebnej jednotky bola 20 minút. Spolu teda deti vykonávali cvičenie 480

min. čo sa rovná 8 hodinám. Pri cvičení sme využívali cvičebnú pomôcku karimatku. Deti cvičili v školskom klube v priestore, ktorý spĺňal bezpečnostné požiadavky na ploche cca 8x8m. Aj napriek pretrvávajúcej pandémie Covid19 neboli probandi ani raz počas trvania nášho výskumu v karanténe.

### **3.4 Metódy získavania údajov**

Prvou metódou na získanie vstupných údajov bol dotazník, ktorý vykazoval „ad hoc“ charakter z dôvodu zistenia len vybraných, konkrétnych údajov ohľadne motorického vývinu dieťaťa. V dotazníku sme položili otázky, ktoré boli dôležité pre rozdelenie detí do experimentálnych súborov. Podstatnou otázkou bolo vynechanie fázy motorického vývinu lozenia po štyroch. Ďalšou dôležitou otázkou bolo, či dieťa navštevuje nejaký pohybový krúžok, pretože takéto deti boli z výskumu vyradené. Aktuálna účasť v akejkoľvek organizovanej pohybovej aktivite by mohla ovplyvniť už vstupné údaje u detí.

#### ***Metódy merania***

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

#### **Použili sme 9 testov na vyšetrenie svalov, ktoré majú tendenciu k skráteniu:**

- 1) m. trapezius, pars superior (lichobežníkový sval – horná časť)
- 2) m. levator scapulae (zdvíhač lopatky)
- 3) m. pectoralis major (veľký prsný sval)
- 4) m. iliopsoas (bedrovodriekový sval)
- 5) m. rectus femoris (priamy sval stehna)
- 6) m. tensor fasciae latae (napínač širokej pokrývky)
- 7) flexory kolenného kĺbu (ohýbače kolenného kĺbu)
- 8) m. quadratus lumborum (štvoruhlý driekový sval)
- 9) m. erector spinae (vzpriamovač chrbtice)

#### ***Oslabené svaly***

#### **Použili sme 3 testy na vyšetrenie svalov s tendenciou k oslabeniu:**

- 1) brušné svaly
- 2) dolné fixátory lopatiek
- 3) extenzory bedrového kĺbu (zanožovače bedrového kĺbu)

#### ***Pohybové stereotypy:***

#### **Použili sme 5 testov na vyšetrenie základných pohybových stereotypov :**

- 1) extenzia v bedrovom kĺbe (zanoženie)
- 2) sadanie
- 3) kľuk
- 4) stoj na jednej dolnej končatine počas 20 sekúnd
- 5) stereotyp dýchania

## **FMS<sup>TM</sup> zisťovanie pohybových stereotypov**

### **1. Hlboký drep (Deep squat movement pattern)**

Pohyb hodnotíme podľa noriem stanovených FMS<sup>TM</sup> certifikáciou.

- 3 bodové hodnotenie, pri čom 3 body sú dokonalý pohyb a 0 bodov je bolesť.

### **Držanie tela**

Na zhodnotenie a klasifikáciu držania tela sme použili metódu podľa Kleina a Thomasa, modifikovanú Mayerom (1978). Tento postup je výhodný vzhľadom na jednoduchosť, nenáročnosť a veľmi dobrú klasifikovateľnosť jednotlivých typov držania tela.

Držanie tela sme zisťovali vizuálne pomocou 6 ukazovateľov – dimenzií (Ciklaminiová, 1990).

**Dimenzia č. 1 – hlava**

**Dimenzia č. 2 – hrudník**

**Dimenzia č. 3 – zakrivenie chrbtice**

**Dimenzia č. 4 – obrysy bokov a ramien**

**Dimenzia č. 5 – lopatky**

**Dimenzia č. 6 – brucho**

Typológie držania tela (prostredníctvom 6 dimenzií) :

- T – 1** - V prvej kategórii je žiak, ktorý má vo všetkých dimenziách hodnotu I.
- T – 2** - Ani v jednej dimenzii nie je v III. alebo v IV. kategórii. Aspoň v jednej dimenzii je v II. kategórii.
- T – 3** - Ani v jednej dimenzii nie je vo IV. kategórii. Aspoň v jednej dimenzii je v III. kategórii.
- T – 4** - Aspoň v jednej dimenzii je vo IV. kategórii (Kanášová, 2005).

Tabuľka 2 Typológie držania tela (Kanášová, 2005)

|            |                                        |
|------------|----------------------------------------|
| <b>T-1</b> | - dokonalé (výborné) držanie tela      |
| <b>T-2</b> | - dobré (takmer dokonalé) držanie tela |
| <b>T-3</b> | - chybné (chabé) držanie tela          |
| <b>T-4</b> | - veľmi zlé (zlé) držanie tela         |

### **Ohybnosť chrbtice**

**Schoberov príznak**

**Stiborov príznak**

**Thomayerov test**

## **3.5 Charakteristika experimentálneho činiteľa**

Experimentálnym činiteľom v našom výskume boli cvičenia z vývinovej kineziológie, najmä z metódy DNS (dynamická neuromuskulárna stabilizácia). Cvičenia boli vykonávané experimentálnou skupinou 2x týždenne, po vyučovaní, v rámci školského klubu ( 15 minút).

Pohybový program trval 14 týždňov pričom prvý a posledný týždeň boli testovacie. Pohybový program bol vedený nami. Tolerancia vymeškaných hodín z nášho experimentálneho podnetu bola 20%, túto toleranciu dodržali všetci probandi, ktorí sa experimentu zúčastnili. Kontrolná skupina bola bez vykonávania pohybovej intervencie. Experimentálny podnet pozostával z komplexného súboru cvičení vývinovej kineziológie, v najvyššej miere (85%) z metódy DNS a zostávajúcich 15% tvoril zvierací pohyb (Animal flow) a Klappovo lozenie. Experimentálny podnet sme rozdelili na dve časti, pričom každá časť trvala 6 týždňov. Prvý pohybový program bol jednoduchší, v druhom sme zvýšili obtiažnosť cvičení. Z každého cvičenia deti vykonávali 6 opakovaní, pomalým tempom, sústredili sa na správne vykonanie pohybu a brušno-bráničné dýchanie. Pri výbere cvičení vývinovej kineziológie sme vychádzali z knihy Cvičebníček od Urbárovej a Kobesovej (2019), ktoré sú zostavené tak, aby boli zaujímavé pre deti vo veku 6-7 rokov. Všetky cvičenia boli modifikované vzhľadom na materiálne vybavenie školy, riekanky sú vytvorené nami.

### **3.6 Metódy spracovania a vyhodnocovania údajov**

Výskumný súbor pozostával z 38 probandov, ktorí boli rozdelení na 2 kontrolné a 2 experimentálne súbory. Pri vyhodnocovaní sme v prípade ordinárnych hodnôt F testom zistili, že súbory nespĺňajú normalitu rozloženia a preto sme v práci použili neparametrické metódy vyhodnocovania údajov. Keďže v rámci vyhodnotenia výsledkov sme jednotlivé ukazovatele zaznamenali ako ordinárne aj nominálne hodnoty, použili sme rôzne štatistické metódy. Pri spracovaní údajov medzi nezávislými súbormi v rámci zisťovania rozdielov vo vstupných a výstupných meraniach sme použili pri nominálnych hodnotách (testy svalovej nerovnováhy, držania tela, pohybového stereotypu drepu) Fisherov exaktný test, ktorý sa používa ako vzťahová analýza pri málopočetných súboroch. Medzi nezávislými súbormi v ukazovateľoch, kde hodnoty sú zaznamenané ako ordinálne (testy ohybnosti chrbtice – Stiborov test, Schoberov test, Thomayerov test) sme použili neparametrický Mann Whitneyho U test pre nezávislé výbery. Po aplikácii cieľených cvičení pri zisťovaní zmien v svalovej nerovnováhe, držaní tela a pohybového stereotypu drepu (nominálne hodnoty) sme štatistickú významnosť zisťovali s využitím McNemarovho testu v rámci závislých výberov a v prípade ohybnosti chrbtice (ordinárne hodnoty) neparametrickým Wilcoxonovým testom pre závislé výbery. Všetky údaje sme zisťovali na 1%, 5% a 10% hladine významnosti. Výsledky v práci sú prezentované formou slovného komentára, tabuliek a stĺpcových grafov. V grafoch sú údaje uvádzané frekvenčným výskytom a v percentách a v tabuľkách sú vyjadrené početnosti a štatistická významnosť. Pri interpretácii výsledkov merania a formovania záverov sme použili metódy logickej analýzy a syntézy s využitím induktívnych a deduktívnych postojov a taktiež porovnávanie a zovšeobecňovanie.

## **4 VÝSLEDKY A ZÁVERY DIZERTAČNEJ PRÁCE**

V predkladanej dizertačnej práci bolo jedným z našich cieľov zistiť rozdiely pri vstupných meraniach svalovej nerovnováhy, držania tela, ohybnosti chrbtice a pohybového stereotypu drepu medzi „štvernožkujúcimi“ a „neštvernožkujúcimi“ probandami. V testoch svalovej nerovnováhy sme v svalu m. iliopsoas, ktorý má tendenciu sa skracovať zaznamenali signifikantné rozdiely na 5% hladine významnosti v prospech „štvernožkujúcich“. Ostatné svalové testy s tendenciou k skráteniu nám nevyšli štatisticky významné, aj keď sme zistili rozdiely v prospech „štvernožkujúcich“. Vo svalu s tendenciou k oslabeniu dolné fixátory lopatiek sme tiež zaznamenali signifikantné rozdiely na 5%



hladine významnosti v prospech „štvornožkujúcich“ probandov. V testoch držania tela sme ani v jednej z dimenzii nezaznamenali štatisticky významné rozdiely, v testoch ohybnosti chrbtice sme zaznamenali štatistickú významnosť na 5% hladine významnosti v teste hrudnej a drierkovej ohybnosti chrbtice – Stiborov test. V teste pohybového stereotypu drepu metódou FMS<sup>TM</sup> sme nezaznamenali štatisticky významné rozdiely. Vecným hodnotením však môžeme skonštatovať, že aj napriek tomu, že nie vo všetkých testoch sme zaznamenali signifikantné rozdiely, tak takmer vo všetkých boli zaznamenané rozdiely pri vstupných meraniach medzi „štvornožkujúcimi“ a „neštvornožkujúcimi“ probandami v prospech „štvornožkujúcich“, čím zároveň odpovedáme na **VO1 (Existujú rozdiely pri vstupných meraniach vo svalovej nerovnováhe, v držaní tela, ohybnosti chrbtice a v pohybovom stereotypu drepu medzi probandami, ktorí vynechali fázu psychomotorického vývinu lozenia po štyroch a medzi tými, ktorí túto fázu psychomotorického vývinu nevynechali?)**. V niektorých z testov sme zaznamenali štatisticky významné rozdiely medzi „štvornožkujúcimi“ a „neštvornožkujúcimi“ probandami (viď vyššie) a v ostatných ukazovateľoch sú rozdiely zaznamenané tiež, vždy v prospech „štvornožkujúcich“ (viď vyššie), preto si aj dovoľme tvrdiť, že motorická fáza lozenia po štyroch je v motorickom vývine dieťaťa veľmi dôležitá a rodič aj pediater by mali dbať na to, aby nedošlo k jej vynechaniu.

V druhej výsledkovej podkapitole sme zisťovali rozdiely vo vstupe aj na výstupe v tej istej skupine. To znamená, že medzi E1(CN) a K1(NN) a tiež v skupine E2(CS) a K2(NS). Štatisticky významné rozdiely na 10% hladine nám vyšli v skupinách „neštvornožkujúcich“ E1(CN) a K1(NN) pri vstupe len v teste DT boky a ramená a na 5% hladine významnosti v teste DT lopatky. 10% hladina významnosti sa nám ukázala aj v teste ohybnosti drierkovej a hrudnej chrbtice- Stiborov test. V ostatných testoch svalovej nerovnováhy, držania tela, ohybnosti chrbtice a pohybového stereotypu drepu sme v skupinách E1(CN) a K1(NN) nezaznamenali žiadne štatisticky významné rozdiely. Pri výstupných meraniach sme zaznamenali väčší počet testov, kde boli rozdiely štatisticky významné, čo pripisujeme vplyvu nášho pohybového programu na experimentálnu skupinu E1(CN). Na obe skupiny vplývala aj telesná a športová výchova v rámci vzdelávacieho procesu v škole. Štatisticky významné rozdiely na 10% hladine významnosti pri výstupných meraniach sme zaznamenali v týchto štyroch svaloch s tendenciou k skráteniu (m. trapezius, m. l. scapulae, m. iliopsoas, m. er. spinae) na 5% hladine významnosti vo svale s tendenciou k skracovaniu m. r. femoris a 1% hladinu významnosti v dýchanom stereotypu, všetko v prospech experimentálnej skupiny E1(CN), na ktorú sme vplývali našim pohybovým programom. Štatisticky významné rozdiely pri výstupných meraniach v skupine E1(CN) a K1(NN) sme zaznamenali v testoch držania tela a v teste pohybového stereotypu drepu. Rozdiely na 10% hladine významnosti sme zaznamenali v troch dimenziách (DT hlava, DT hrudník a DT brucho), na 5% hladine významnosti v dimenzií DT boky a ramená a najvyššiu 1% hladinu významnosti sme zaznamenali v pohybovom stereotypu drepu.

V skupine E2(CS) a K2(NS) sme pri vstupných a ani výstupných meraniach nezaznamenali signifikantné rozdiely v žiadnom z testov svalovej nerovnováhy, držania tela, ohybnosti chrbtice, ani pohybového stereotypu drepu.

V tretej podkapitole výsledkov uvádzame zmeny medzi vstupnými a výstupnými meraniami po vplyve nášho pohybového programu v experimentálnych skupinách, na kontrolné skupiny vplývala len školská telesná a športová výchova. Signifikantné zmeny na 10% hladine významnosti sme zaznamenali v experimentálnej skupine E1(CN) v testoch svalovej nerovnováhy v dvoch svaloch s tendenciou k skráteniu (m. p. major, m. iliopsoas), 1% hladinu významnosti vo svale m. r. femoris, v stereotypu dýchania tiež 1% hladinu významnosti a 5% hladinu významnosti sme zaznamenali v teste pohybového stereotypu drepu. Z výsledkov vyplýva, že náš pohybový program mal pozitívny vplyv na probandov

s vynechanou fázou motorického vývinu lozenie po štyroch. V ostatných testoch svalovej nerovnováhy, držania tela a ohybnosti chrbtice nedošlo k signifikantným zmenám, ale vecným zhodnotením sme zaznamenali pozitívne zmeny na úrovni percentuálnej analýzy k výstupným meraniam po vplyve nášho pohybového programu, týmto zároveň aj odpovedáme na **VO2 (Ako sa zmení funkčný stav pohybového systému u detí s vynechanou fázou psychomotorického vývinu lozenie po štyroch, po vplyve cieľných cvičení vývinovej kineziológie?)**. V kontrolnej skupine K1(NN) nedošlo k žiadnym štatisticky významným zmenám medzi vstupnými a výstupnými meraniami, čím aj odpovedáme na **VO3 (Ako sa zmení funkčný stav pohybového systému u detí s vynechanou fázou psychomotorického vývinu lozenie po štyroch bez vplyvu cieľných cvičení vývinovej kineziológie?)**, z dôvodu, že pri vstupných ani výstupných meraniach sme nezaznamenali žiadne signifikantné zmeny k zlepšeniu alebo k zhoršeniu. V experimentálnej skupine E2(CS) sme zaznamenali signifikantné zmeny na 5% hladine významnosti len v teste celkovej ohybnosti chrbtice - Thomayerov test. Na druhú experimentálnu skupinu E2(CS) sme síce vplývali našim pohybovým programom, ale menšie alebo žiadne zmeny si vysvetľujeme tým, že pri vstupných meraniach boli ich výsledky lepšie ako výsledky probandov v experimentálnej skupine E1(CN). V druhej kontrolnej skupine K2(NS) sme zaznamenali signifikantné zmeny na 5% hladine významnosti tiež len v Thomayerovom teste – celková ohybnosť chrbtice v prospech výstupných meraní. V oboch skupinách kde sme zaznamenali štatistickú významnosť len v Thomayerovom teste sa niektorí z probandov presunuli zo zníženej ohybnosti chrbtice do normy a tiež niektorí zo zvýšenej ohybnosti chrbtice do normy. Odpoveď na **VO4 (Ako budú vplývať cieľné cvičenia vývinovej kineziológie na funkčný stav pohybového systému u detí ?)** môžeme konštatovať, že naše cieľné cvičenia vývinovej kineziológie pozitívne vplývali na funkčný stav pohybového systému u detí, čo potvrdzujú aj naše výsledky, kde u „neštvornožkujúcich“ probandov sme zaznamenali signifikantné zmeny v ukazovateľoch (viď výsledkovú časť) a tiež aj u „štvornožkujúcich“ sme zaznamenali pozitívne zmeny po vplyve nášho pohybového programu, aj keď len jeden z testov vyšiel štatisticky významný (viď výsledkovú časť).

Na základe výskumných otázok sme si stanovili hypotézy. **Hypotéza H1(vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny vo všetkých sledovaných ukazovateľoch u 6-7 ročných detí s vynechanou fázou psychomotorického vývinu lozenia po štyroch v experimentálnom súbore probandov v porovnaní s kontrolným súborom (E<sub>1</sub>,K<sub>1</sub>)) sa nepotvrdila.** V niektorých ukazovateľoch svalovej nerovnováhy, držania tela, ohybnosti chrbtice a pohybového stereotypu drepu sme u probandov čo „neštvornožkovali“ zaznamenali signifikantné zmeny po vplyve nášho pohybového programu: v troch svaloch s tendenciou k skracovaniu (m. p. major, m. iliopsoas, m. r. femoris), v stereotypy dýchania a v pohybovom stereotypy drepu. Niektoré merané ukazovatele, aj keď sme nezaznamenali u nich štatistickú významnosť spomenieme, pretože tam nastali zmeny. M. trapezius – pri vstupe 40 % probandov v odchýlke od normy, pri výstupe 100% probandov v norme, nap. šir. pokr. – pri vstupe sa nachádzalo 100 % probandov v odchýlke od normy, pri výstupných meraniach sa 30 % presunulo do normy), v ostatných ukazovateľoch nastali len malé zmeny alebo žiadne. Čiastková **hypotéza H1a (vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny svalovej nerovnováhy)** sa nám tiež **nepotvrdila**, pretože v niektorých testoch svalovej nerovnováhy sme zaznamenali signifikantné zmeny, no nie vo všetkých (viď vyššie). Druhá čiastková **hypotéza H1b (vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny skrátených svalov)** sa nám tiež **nepotvrdila**, v troch svaloch s tendenciou k skráteniu sme zaznamenali signifikantné zmeny (m. p. major, m. iliopsoas, m. r. femoris), no v ostatných šiestich nie. Tretia čiastková **hypotéza H1c (vplyvom cvičení vývinovej**

kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny *oslabených svalov*) sa nám tiež nepotvrdila, pretože ani v jednom svale s tendenciou k oslabeniu sme nezaznamenali signifikantné zmeny. **Hypotézu H1d (vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny pohybových stereotypov) zamietame**, pretože štatisticky významné zmeny sme zaznamenali len v dýchacom stereotype, v ostatných štyroch sme štatisticky významné zmeny nezaznamenali. **Hypotéza H1e (vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny v stereotype dýchania) sa nám potvrdila**, v stereotype dýchania sme po vplyve nášho pohybového programu zaznamenali signifikantné zmeny na 1% hladine významnosti. Pri vstupných meraniach sa 100 % probandov nachádzalo v odchýlke od normy, no pri výstupných sa všetci presunuli (100 %) do normy. Čiastková **hypotéza H1f (vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny pohybového stereotypu drepu) sa nám tiež potvrdila**. V teste pohybového stereotypu drepu metódou FMS<sup>TM</sup> sme zaznamenali signifikantné zmeny na 5% hladine významnosti. Čiastkovú **hypotézu H1g (vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny držania tela) zamietame**, pretože ani v jednej dimenzii DT sme nezaznamenali štatisticky významné zmeny, a tak isto **zamietame** aj čiastkovú hypotézu **H1h (vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny flexibility chrbtice)**, pretože štatisticky významné zmeny po vplyve nášho pohybového programu sme nezaznamenali ani v jednom z troch testov ohybnosti chrbtice. Aj keď sa nám hlavná hypotéza H1 a ani väčšina čiastkových hypotéz nepotvrdili, naše výsledky pokladáme za pozitívne, pretože zmeny v prospech výstupných meraní sú z výsledkov evidentné.

**Hypotéza H2 (vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny vo všetkých sledovaných ukazovateľoch u 6-7 ročných detí bez vynechanej fázy psychomotorického vývinu lozenia po štyroch v experimentálnom súbore probandov v porovnaní s kontrolným súborom (E<sub>2</sub>,K<sub>2</sub>)) sa nám nepotvrdila**. Len v jednom ukazovateli z testov svalovej nerovnováhy, držania tela, ohybnosti chrbtice a pohybového stereotypu drepu sme u probandov čo „štvornožkovali“ zaznamenali signifikantné zmeny na 5% hladine významnosti po vplyve nášho pohybového programu : celková ohybnosť chrbtice – Thomayerov test. Signifikantné zmeny v dýchacom stereotype sme nezaznamenali, ale z výsledkov sú evidentné. Menej významné zmeny oproti „neštvornožkujúcim“ probandom si vysvetľujeme lepšími výsledkami pri vstupných meraniach, a aj kvôli nevynechaniu motorickej fázy lozenia po štyroch. Čiastkovú **hypotézu H2a (vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny svalovej nerovnováhy) zamietame**, pretože ani v jednom ukazovateli svalovej nerovnováhy sme pri výstupných meraniach nezaznamenali štatisticky významné zmeny. Aj čiastková hypotéza **H2b (vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny skrátených svalov) a H2c (vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny oslabených svalov) sa nám nepotvrdila**, pretože ani v testoch svalov s tendenciou k skracovaniu, ani v testoch svalov s tendenciou k oslabovaniu sme nezaznamenali žiadne štatisticky významné zmeny. Čiastkovú **hypotézu H2d (vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny pohybových stereotypov) zamietame**, pretože ani v jednom z testov pohybových stereotypov sme nezaznamenali signifikantné zmeny. **Hypotézu H2e (vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny v stereotype dýchania) zamietame**, ale ako sme už spomínali vyššie, v stereotype dýchania sme zaznamenali zníženie výskytu chybného stereotypu dýchania. Pri vstupných meraniach dýhacieho stereotypu bolo 100 % probandov v odchýlke od normy, po vplyve nášho pohybového programu sa 52,7 % presunulo do normy. Čiastková **hypotéza H2f (vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny pohybového stereotypu**

**drepu ) a H2g (vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny držania tela)** sa nám **nepotvrdila**, pretože signifikantné zmeny sme nezaznamenali ani v jednej dimenzii držania tela a ani v teste pohybového stereotypu drepu. **Hypotézu H2h (vplyvom cvičení vývinovej kineziológie zistíme pozitívne signifikantné zmeny flexibility chrbtice) zamietame**, pretože v testoch ohybnosti chrbtice (Schoberov test, Stiborov test, Thomayerov test) sme zaznamenali 5% štatisticky významné zmeny len v teste celkovej ohybnosti chrbtice – Thomayerov test. Niektorí probandi, ktorým bola pri vstupných meraniach zistená znížená ohybnosť chrbtice sa po našom pohybovom programe presunuli do normy a tiež aj naopak, tí čo im bola zistená zvýšená ohybnosť chrbtice sa po našom pohybovom programe presunuli do normy.

Ako sme už spomínali v predošlých kapitolách, výskumy v tejto oblasti absentujú. Naším výskumom sa nám podarilo dokázať, že cvičenia vývinovej kineziológie pozitívne ovplyvnili stav svalovej nerovnováhy, držania tela, ohybnosti chrbtice a pohybového stereotypu drepu u všetkých probandov, na ktorých sme vplývali našim pohybovým programom. Väčšie signifikantné zmeny sme zaznamenali hlavne v ukazovateľoch u probandov, ktorí „neštvernožkovali“, čo si vysvetľujeme práve vynechaním motorickej fázy lozenia po štyroch v motorickom vývine.

### **Závery pre rozvoj vedného odboru a odporúčania pre pedagogickú prax**

Sme si vedomí, že predkladaná dizertačná práca má niekoľko základných limitov. Prvý z nich je nepravdepodobnostný, čiže zámerný výber výskumnej skupiny. Tento zámerný výber bol postavený na skutočnosti, že sa jednalo o probandov z vybranej školy na základe záujmu o vykonanie výskumu a na základe poskytnutých možností z dôvodu covid19 epidémie. Tak isto bolo dôležité, že takto zámerne zvolený súbor absolvoval cielené cvičenia v plnom rozsahu (max 20% tolerancia vymeškania), a to 12 týždňov. Výsledky získané z nepravdepodobnostných výberov nie sú reprezentatívne a nie je možné ich akokoľvek zovšeobecňovať na populáciu. Druhým limitom bola veľkosť výskumného súboru. Je možné, že získané výsledky u väčšieho počtu probandov by boli významnejšie.

Zaujímavosťou našej práce je, že nám nie je doposiaľ známe, že by existoval výskum, ktorý by sa venoval porovnávaniu probandov z hľadiska vynechania a nevynechania vývinovej fázy lozenia po štyroch. Experimentálne aj kontrolné skupiny boli tvorené z probandov, ktorí fázou „štvernožkovania“ vynechali v motorickom vývine a tými, ktorí ju nevynechali. Nie je preto možné porovnať naše výsledky s výsledkami iných výskumníkov a z tohto dôvodu nevieme vyvodit' jednoznačné závery.

Do budúcich výskumov by sme odporúčali zväčšiť výskumnú vzorku, aby bolo možné výsledky zovšeobecniť a tiež na probandov vplývať dlhší čas ako 12 týždňov. Myslíme si, že by výsledky po dlhšom vplyve boli významnejšie.

1. Našou dizertačnou prácou sme potvrdili dôležitosť motorickej vývinovej fázy lozenia po štyroch.
2. Potvrdili sme signifikantné rozdiely v niektorých ukazovateľoch medzi deťmi čo „štvernožkovali“ a tými čo „neštvernožkovali“.
3. Potvrdili sme pozitívny vplyv cvičení vývinovej kineziológie na deti s vynechanou motorickou fázou lozenia po štyroch, ale aj na deti, ktoré túto fázou v motorickom vývine nevynechali.
4. Pri tvorbe programu je dôležité dbať na potreby detí mladšieho školského veku, aby ich cvičenia bavili, boli dostatočne hravé a aby sme dokázali udržať ich plnú pozornosť.

5. Odporúčame zaradienie cvičení vývinovej kineziológie do školského procesu na zlepšenie dýchacieho stereotypu, ktorý u nás vyšiel ako najvýznamnejší po vplyve nášho pohybového programu.
6. Odporúčame zaradiť pohybový stereotyp drepu do školskej telesnej a športovej výchovy z dôvodu vysokého percenta poruchy pohybového stereotypu drepu vo vstupných meraniach a zároveň signifikantných rozdielov po vplyve nášho pohybového programu.
7. Odporúčame zaradiť cvičenia s quadrupedálnym pohybom (na všetkých štyroch končatinách) do procesu školskej telesnej a športovej výchovy hravou formou.
8. Odporúčame zaradiť cvičenia vývinovej kineziológie a iné cvičenia na zlepšenie FPPS ako svalová nerovnováha, držanie tela, ohybnosť chrbtice a pohybový stereotyp drepu z hľadiska alarmujúcich výsledkov už u detí mladšieho školského veku.
9. Uvedomiť si ako rodič dôležitosť lozenia po štyroch v motorickom vývine dieťaťa a v prípade podozrenia, že dieťa túto fázu vo vývine vynechá navštíviť odborníka (pediater, detský fyzioterapeut, neurológ).

Posledným, ale veľmi dôležitým odporúčaním je zvýšiť povedomie o dôležitosti lozenia po štyroch, zvýšiť povedomie o cvičeniach vývinovej kineziológie v MŠ aj ZŠ. Dbáť na správny vývin dieťaťa, snažiť sa predchádzať FPPS (vhodne volená športová aktivita, dostatočný pohyb, minimalizovať sed za počítačom). Budovať v deťoch prirodzený pohyb a lásku k nemu.

#### 4 POUŽITÁ LITERATÚRA

1. ADOLPH, K. E. 2003. *Learning to keep balance. Advances in child development and behavior.* 30, 1–40.
2. ADOLPH, K.E., ROBINSON, S.R. 2013. *The road to walking: what learning to walk tells us about development.* In: Zelazo, P. (Ed.), *Oxford Handbook of Developmental Psychology*, vol. 1. Oxford University Press, New York, pp. 403–443. DOI: 10.1093/oxfordhb/9780199958450.013.001
3. ANGULO-BARROSO, R.M., et al. 2010. *Motor development in 9-month-old infants in relation to cultural differences and iron status.* 2010 Wiley Periodicals, Inc. *Dev Psychobiol* 53:196–210, 201
4. CAMPOS, A.,D., ROCHA, N., A., C., F., SAVELSBERGH, G., J., P. 2010. *Development of reaching and grasping skills in infants with Down syndrome.* *Researching Developmental Disabilities*, 31(1),70–80. DOI :10.1016/j.ridd.2009.07.015
5. CIKLAMINIOVÁ, E. 1990. *Sledovanie vybraných faktorov chybného držania tela u detí na území Slovenska. (Záverečná správa z výskumnej úlohy).* Bratislava, Ústav zdravotnej výchovy. 1990.
6. CLEARFIELD M.,W. 2004. The role of crawling and walking experience in infant spatial memory. *Journal of Experimental Child Psychology.* 2004. (3):214-41. DOI: 10.1016/j.jecp.2004.07.003.
7. COLE,W.G., VEREIJKEN, B., YOUNG, J., W., ROBINSON, S., R., ADOLPH, K., E. 2018 . *Use it or lose it? Effects of age, experience, and disuse on crawling.* *Dev Psychobiol.* 2019 Jan; 61(1): 29–42. DOI: 10.1002/dev.21802

8. DIEZ S., B., R. 2008. *Baby Crawling: How important it really is*. Movement and Learning, 20, 1-2. Obtained from, <http://icpa4kids.org/Wellness-Articles/baby-crawling-how-important-it-really-is.html>
9. FORMIGA, C.K.M.R, LINHARES, M.B.B. 2015. Motor Skills: Development in Infancy and Early Childhood. Project: *Development in Infancy and Early Childhood*. 2015. DOI: 10.1016/B978-0-08-097086-8.23071-7
10. FRANK,C., KOBESOVÁ, A., KOLÁŘ, P. 2013. *Dynamic neuromuscular stabilization & sports rehabilitation*. International Jurnal in Sports Physical Therapy. 2013. PMCID: PMC3578435
11. GALLAHUE, D., GOODWAY, J., D., OZMUN, J., C. 2011. *Understanding Motor Development:Infants, Children, Adolescents, Adults*. Seventh ed. Hardcover.
12. GILLMAN, C. 2010. *Crawling is crucial for development*. Living healthy, December 1
13. GONCALVES, M., TONELOTTO, J., RAVANINI, S. 2000. *Semiologia neurológica numa população de escolares da primeira série do ensino fundamental*. Arq. Neuro-Psiquiatr. 2000, vol.58, n.1, pp.112-118. ISSN 1678-4227. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2000000100017>.
14. JANDA, V. 1982. *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch*. Brno: ÚVŠZP.1982.
15. JENNI, O., CHAOUCH, A., CAFLISCH, J., ROUSSON, V. 2013. *Infant motor milestones: poorpredictive value for outcome of healthy children*. Acta Paediatrica 102 (4), 181–184 (11) .
16. KANÁSOVÁ, J. 2005. *Svalová nerovnováha u 10 až 12 – ročných žiakov a jej ovplyvnenie v rámci školskej telesnej výchovy*. Bratislava: Peter Mačura – PEEM, 2005. ISBN 80-89197-33-7
17. KANÁSOVÁ, J. 2011. *Vývinové zmeny funkčných porúch pohybového systému 11až 15 – ročných žiakov a možnosti ich ovplyvnenia*. Habilitačná práca. – Banská Bystrica : UMB, 2011.
18. KANÁSOVÁ, J. 2017. *Svalová nerovnováha detí stredného a staršieho školského veku*. Športový edukátor. Ročník X., č. 1/2017. Katedra telesnej výchovy a športu, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre.
19. KANE K, BARDEN J. 2012. *Contributions of trunk muscles to anticipatory postural control in children with and without developmental coordination disorder*. Hum Mov Sci. 2012;31(3):707–720
20. KARASIK, L.B., ADOLPH, K., TAMIS-LEMONDA, C., BORNSTEIN,M. 2010. *WEIRD walking: cross-cultural differences in motor development*. Behavior and BrainSciences 33 (2–3), 95–96
21. KIMURA-OHBA, S., et al. 2011. *Variation in early gross motor milestones and in the age of walking in Japanese children*. Pediatrics International, 53, 950–955
22. KLOZE, A., STEPOWSKA, J., 2019. Motor development of a child in the first three months of life. *Advances in Rehabilitation/Postępy Rehabilitacji* (1), 43–48, 2019 DOI: <https://doi.org/10.5114/areh.2019.84188>
23. KOCIOVÁ, K. 2008. *Kineziológia a patokineziológia, učebný text*. Prešovská Univerzita v Prešove, Katedra Fyzioterapie.
24. KOLÁŘ, P. 2001. Systematizace svalových dysbalancí z pohledu vývojové kineziologie. In: *Rehabilitace a fyzikální lékařství*.. vol. 8, 2001.
25. KOLÁŘ, P. 2006. *Vertebrogenníobtěže a stabilizační funkcesvalů - Diagnostika*. In *Rehabilitace a fyzikálnílékařství*. ISSN 1211-2658, 2006, roč.13, č.4, s.155-170.

26. KOLÁŘ, P. 2015. *Facilitation of Agonist-Antagonist Co-activation by Reflex Stimulation Methods* In: Craig Liebenson: *Rehabilitation of the Spine – A Practitioner's Manual*. Lippincott Williams & Wilkins; 2nd edition 2006531–565
27. KOLÁŘ, P., et al. 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Prvé vydanie. ISBN 978-80-7262-657-1
28. KOLÁŘ, P., ŠAFÁŘOVÁ, M. 2009. Dynamická neuromuskulární stabilizace. In *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
29. KOVALSKY, B.O., SKVIRSKY, B.O. 2015. *Gateo. Revisión de la literatura médica*. Revista Mexicana de Pediatría. 82(4); s. 144-148.
30. LEWIT, K. 2003. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně (5th ed.)*. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J. E. Purkyně.
31. LOMOND, K., et al. 2016. *Effects of low back pain and of stabilization or movement system impairments on voluntary postural adjustments: A randomized controlled trial*. Spine Journal, 15, 596–606. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.20141.00.20>
32. MAYER, K. 1978. *Hodnocení držení těla mládeže metodou postojových standardů a výsledky její aplikace v tělovýchovné praxi*. Acta. Chir. Orthop. Traum., 3. 1978. s. 202-108
33. MILIĆ, Z. 2021. *The Effects of Neuromuscular Stabilization on Increasing the Functionality and Mobility of the Locomotor System*. College for Vocational Education of Preschool Teachers and Coaches, Subotica, Serbia. DOI: <https://doi.org/10.7251/SSH2001054M>
34. PODĚBRADSKÁ, R., ŠARMÍROVÁ M. 2017. *Funkční poruchy pohybového systému*. Prakt. Lék. 2017; 97(5): 200–xxx
35. SHARMA, K., YADAV, A. 2020. *Dynamic neuromuscular stabilization – Narrative review*. International Journal of Health Sciences and Research. Vol.10; Issue: 9; September 2020. ISSN: 2249-957
36. SHEPHERD, R.B. 1995. *Physiotherapy in Pediatrics*, third ed. Butterworth-Heinemann. In: Super, C.M., 1976. Environmental effects on motor development: the case of Africa precocity. *Developmental Medicine and Child Neurology* 18, 561–567, Koogan, Rio de Janeiro.
37. THURZOVÁ, E. 1992. Svalová nerovnováha. In: Labudová, J., - Thurzová, E. 1992. *Teória a didaktika telesnej výchovy oslabených (vybrané kapitoly)*. Bratislava, FTVŠ UK.
38. URBÁŘOVÁ, E., KOBESOVÁ, A. 2019. *DNS cvičebníček: Brožura pro cvičení dětí*. Rehabilitation Prague School.
39. VOJTA, V. 1993. *Mozkové hybné poruchy v kojeneckém věku*. Praha: Avicenum. 1993.
40. WHO MULTICENTRE GROWTH REFERENCE STUDY GROUP. 2006. *Assessment of sex differences and heterogeneity in motor milestone attainment among populations in the WHO Multicentre Growth Reference Study*. Acta Paediatrica Supplement 450, 66–75.
41. WHO Motor Development Study: *Windows of achievement for six gross motor development milestones*. 2016. Acta Paediatrica, 2016; Suppl 450: 86/95
42. XIONG Q. L., WU, X., LIU, Y., ZHANG, C., HOU, W. 2021. *Measurement and Analysis of Human Infant Crawling for Rehabilitation: A Narrative Review*. Published online 2021 Oct 11. doi: 10.3389/fneur.2021.731374

## 5 PREHĽAD PUBLIKAČNEJ ČINNOSTI DOKTORANDA

### 1.V3CLA Vedecký výstup PČ ako článok z časopisu - článok Počet záznamov: 1

**V3CLA001** Alexandra Veis, Janka Kanášová, Nora Halmová : The level of body posture, the flexibility of backbone and flat feet in competition fitness in 8-11year old girls, 2022. DOI 10.23829/TSS.2022.29.1-1. In. Trends in Sport Sciences. - ISSN 2299-9590, Roč. 29, č. 1 (2022), s. 5-11.

[Veis Alexandra (40%) - Kanášová Janka (30%) - Halmová Nora (30%)]

### 2.ADE Vedecké práce v zahraničných nekarentovaných časopisoch

#### Počet záznamov: 1

**ADE001** Janka Kanášová a kol : Changes of the incidence of impaired movement patterns of elementary school girls aged 11-15 in Nitra, 2018. In. Studia Kinanthropologica. - ISSN 1213-2101, Roč. 19, č. 3 (2018), s. 213-220. [Kanášová Janka (30%) - Halmová Nora (25%) - Divinec Lenka (25%) - Veis Alexandra (20%)]

### 3.AEC Vedecké práce v zahraničných recenzovaných zborníkoch

#### Počet záznamov: 1 AEC001

Janka Kanášová et al: Impact of balance exercises on the elimination of functional muscular disorders in volleyball players, 2019. DOI 10.16926/par.2019.07.18. In. Physical activity review, 2019. - ISSN 2300-5076, Roč. 7 (2019), s. 152-159. [Kanášová Janka (35%) - Czaková Natália (20%) - Divinec Lenka (20%) - Veis Alexandra (20%) - Solvestrová Mária (5%)] IF=0 IFM=0 SNIP=0,908 H-index=2 Q WoS=0 Q Scopus=Q2 SJR=0,368 CiteScore=1,4

#### Ohlasy:

2020 [3] PUTRANTA, H.. et al. 2020. The effect of service quality on fitness customer satisfaction. In PalArch's Journal of Archaeology of Egypt / Egyptology, roč. 17, č. 2, s. 286-302. ISSN 1567-214X. Dostupné na: <https://archives.palarch.nl/index.php/jae/article/view/507>

2020 [1] HUNG, M. et al. 2020. The Applications of Landing Strategies in Badminton Footwork Training on a Backhand Side Lateral Jump Smash. In Journal of Human Kinetics, vol. 73, no. 1, pp. 19-31. ISSN 1640-5544. DOI: 10.2478/hukin-2020-0002.

2020 [4] BENDÍKOVÁ, E. - MIKOVIČOVÁ, A. 2020. The current level of the body posture in pubescent pupils of sport and non-sport classes. In 12th International Conference of J. Selye University. Komárno : J. Selye University, s. 45-56. ISBN 978-80-8122-373-0. DOI: 10.36007/3778.2020.45.

2020 [1] HUNG, M. et al. 2020. The Applications of Landing Strategies in Badminton Footwork Training on a Backhand Side Lateral Jump Smash. In Journal of Human Kinetics, vol. 73, no. 1, pp. 19-31. ISSN 1899-7562.

### AED Vedecké práce v domácich recenzovaných zborníkoch

#### Počet záznamov: 7

**4. AED001** Nora Halmová, Alexandra Halmová : Benefit Zumbly ; recenzent: Jaromír Sedláček, Nad'a Novotná, 2016. In. Šport a rekreácia 2016 : zborník vedeckých prác ;



zostavil Jaroslav Broďáni, Svetlana Lipárová. - 1. vyd. - Nitra : UKF, 2016. - ISBN 978-80-558-1018-8, S. 75-81.

[Halmová Nora (80%) - Halmová Alexandra (20%)]

**5. AED002** Nora Halmová, Alexandra Veis : Benefity piloxingu, 2017. In. Vysokoškolská telesná výchova a šport, pohybová aktivita a zdravý životný štýl : recenzovaný zborník vedeckých prác pri príležitosti 65. výročia vzniku Katedry telesnej výchovy Technickej univerzity v Košiciach. - Košice : TU, 2017. - ISBN 978-80-553-3148-5, S. 46-50.

[Halmová Nora (50%) - Veis Alexandra (50%)]

**6. AED003** Nora Halmová, Alexandra Veis : Vplyv vybraných skupinových cvičení na ohybnosť chrbtice a držanie tela, 2017. In. Šport a veda : zborník vedeckých a odborných prác 2017. - Komárno : Univerzita J. Selyeho v Komárne, 2017. - ISBN 978-80-8122-215-3, CD-ROM, s. 141-147.

[Halmová Nora (50%) - Veis Alexandra (50%)]

**7. AED004** Alexandra Veis, Nora Halmová : Využitie latinskoamerických tancov v školskej telesnej a športovej výchove u dievčat ako protriedok ich tvorivého myslenia ; recenzent: Karol Görner, Pavol Bartík, 2017. In. Šport a rekreácia 2017 : zborník vedeckých prác ; zostavili Jaroslav Broďáni, Ľuboslav Šiška. - 1. vyd. - Nitra : UKF, 2017. - ISBN 978-80-558-1179-6, S. 183-187.

[Veis Alexandra (50%) - Halmová Nora (50%)]

**8. AED005** Nora Halmová, Janka Kanášová, Alexandra Veis : TRX ako jeden z prostriedkov rozvoja somatických, motorických ukazovateľov a držania tela ; recenzent: Karol Görner, Lukasz Lamcha, 2018. In. Žiak, pohyb, edukácia : vedecký zborník 2018. - Bratislava: UK, 2018. ISBN 978-80-223-4582-8, S. 87-92.

[Halmová Nora (40%) - Kanášová Janka (30%) - Veis Alexandra (30%)]

**9. AED006** Janka Kanášová, Alexandra Veis, Martina Tulipánová : Vplyv cvičení s overballmi na ohybnosť chrbtice u hádzanárok HK Slovan Duslo Šaľa ; recenzent: Nad'a Novotná, Rút Lenková, 2018. In. Šport a rekreácia 2018 : zborník vedeckých prác ; zostavil Jaroslav Broďáni. - 1. vyd. - Nitra : UKF, 2018. - ISBN 978-80-558-1301-1, S. 53-58.

[Kanášová Janka (50%) - Veis Alexandra (30%) - Tulipánová Martina (20%)]

**10. AED007** Nora Halmová, Alexandra Veis, Petra Balážiková : Vplyv rodiny pri výbere pohybovej aktivity u detí na ZŠ, 2021. In. Jaroslav Broďáni, Monika Czaková, Natália Dvořáčková Šport a rekreácia 2021 ; recenzované. - 1. vyd. - ISBN 978-80-558-1726-2, S. 166-174.

[Halmová Nora (50%) - Veis Alexandra (30%) - Balážiková Petra (20%)]

**AFD Publikované príspevky na domácich vedeckých konferenciách**  
**Počet záznamov: 2**

**11. AFD001** Janka Kanášová, Alexandra Veis, Martina Tulipánová : Vplyv cvičení s overballmi na zmeny postúry u hádzanárok, 2018. In. Dobay, Beata, Šimonek, Jaromír Sport

science in motion : proceedings from the scientific conference, Komárno 17.-19.5.2018. ISBN 978-80-8122-245-0, P. 132-138.

[Kanášová Janka (50%) - Veis Alexandra (30%) - Tulipánová Martina (20%)]

**12. AFD002** Nora Halmová, Alexandra Veis, Martina Michelčíková : Životný štýl detí 14-18 rokov vo vybranom regióne ; recenzent: Erika Chovanová, Ľuboš Vojtaško, 2019. In. „Sport Science in Motion” : proceedings from the scientific conference, Komárno, September 5th - 7th, 2019 ; editori Jaromír Šimonek, Beáta Dobay. - 1. vyd. - ISBN 978-80-8122-304-4, S. 141-149.

[Halmová Nora (40%) - Veis Alexandra (30%) - Michelčíková Martina (30%)]

**AFG Abstrakty príspevkov zo zahraničných konferencií**  
**Počet záznamov: 2**

**13. AFG001** Janka Kanášová et al : Impact of Balance Exercises on Functional Muscular Disorders Removal in Volleyball Players, 2018. In. 1st International Conference of Sport, Health and Physical Education : Book of Abstracts, Ústí nad Labem, October 25-26, 2018. - Ústí nad Labem : UJEP, 2018. - ISBN 978-80-7561-143-7, P. 33.

[Kanášová Janka (35%) - Czaková Natália (20%) - Divinec Lenka (20%) - Veis Alexandra (20%) - Solvesterová Mária (5%)]

**14. AFG002** Nora Halmová et al. : Dependence between physical activity and headache, abdominal and back pain in 11–15 year old children, 2021. In. Heidler Josef 2nd International Conference of Sport, Health and Physical Education : Book of Abstract, Ústí nad Labem, November 3-4, 2021. - ISBN 978-80-7561-320-2, S. 64.

[Halmová Nora (35%) - Kanášová Janka (35%) - Veis Alexandra (20%) - Kopčáková Jaroslava (10%)]

**AFH Abstrakty príspevkov z domácich konferencií**  
**Počet záznamov: 2**

**15. AFH001** Nora Halmová, Alexandra Veis : Vplyv vybraných skupinových cvičení na ohybnosť chrbtice a držanie tela, 2017. In. Športová veda v pohybe : zborník abstraktov z vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou, Komárno 11. - 13. 5. 2017. - Komárno : Univerzita J. Selyeho, 2017. - ISBN 978-80-8122-209-2, S. 23.

[Halmová Nora (50%) - Veis Alexandra (50%)]

**16. AFH002** Alexandra Veis, Janka Kanášová, Nora Halmová : Monitoring držania tela a plochých nôh u detí v súťažnom fitness (Pilotná štúdia), 2018. In. Rekreačný šport, zdravie, kvalita života 4 : zborník abstraktov z medzinárodnej vedeckej konferencie konanej 12. - 13. apríla 2018 v Košiciach. - ISBN 978-80-8152-603-9, S. 84-86.

[Veis Alexandra (40%) - Kanášová Janka (30%) - Halmová Nora (30%)]

**BDF Odborné práce v nekarentovaných domácich časopisoch**  
**Počet záznamov: 3**

**18. BDF001** Nora Halmová, Alexandra Halmová : Využitie TRX - závesného systému v

športovom tréningu, 2014. In. Športový edukátor. - ISSN 1337-7809, Roč. 7, č. 2 (2014), s. 37-41.

[Halmová Nora (80%) - Halmová Alexandra (20%)]

**19. BDF002** Alexandra Veis : Návrh cvičení na využitie intervalového, kruhového tréningu v telesnej a športovej telesnej výchove, 2017. In. Športový edukátor. - ISSN 1337-7809, Roč. 10, č. 2 (2017), s. 31-40.

[Veis Alexandra (100%)]

**20. BDF003** Alexandra Veis : Využitie Kettlebell v športovom tréningu, 2018. In. Športový edukátor. - ISSN 1337-7809, Roč. 11, č. 1 (2018), online, s. 53-60.

[Veis Alexandra (100%)]

## SUMMARY

The aim of our thesis is to determine the effect of targeted exercises on changes in functional motor system disorders in children with absence of selected phase of motor development. The thesis is conducted in the form of a two-group time-concurrent experiment. The research population consisted of children aged 6 to 7 (first-year primary school pupils) (n=38). We divided the probands into 2 groups based on the result of the submitted "ad hoc" questionnaire, in which we detected the absence of the selected motor development phase of crawling on all fours. We then divided them into 2 experimental (n=17) and 2 control groups (n=21). The experimental stimulus was created based on the DNS (dynamic neuromuscular stabilization) method and from other developmental kinesiology exercises. The experimental stimulus was performed in after-school children's club, i.e. twice a week over the period of 12 weeks. The input and output measurements included tests to detect functional movement disorders focusing on muscle imbalances, posture, spinal flexibility and squatting movement pattern. We hypothesized that applied developmental kinesiology exercises would positively affect muscle imbalance, posture, spinal flexibility, and also the squatting movement pattern in 6-7 year old children. After completing the experimental stimulus that influenced the two experimental groups (E1(CN), E2(CS)), we observed the most significant changes in the "non-quadrupedal" probands in the three muscles with a tendency to shorten (10% significance level - m. p. major, m. iliopsoas, 1% significance level - m. r. femoris), and in the respiration stereotype at 1% significance level and 5% significance level observed in the squatting movement pattern. In quadrupeds, the changes were smaller, significant changes at 5% level of significance due to our movement program were found only in the Thomayer test of total spinal flexibility. We observed more significant changes in the group of "non-quadrupedal" probands. No significant changes were observed in the control group K1(NN), which was influenced only by the school physical and sports education. In the control group K2(NS), a significant change at the 5% level of significance was recorded in only one indicator of spinal flexibility - the Thomayer test. Therefore, we claim that even an experimental stimulus created from developmental kinesiology exercises (especially DNS) over a 12-week period can significantly affect muscle imbalance, posture, spinal flexibility and movement squatting pattern in "non-quadrupedal" probands.

**Poznámky:**