

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Fakulta zdravotnických věd

Ústav fyzioterapie

KINEMATICKÁ ANALÝZA POHYBOVÉHO CHOVÁNÍ
U PŘEDČASNĚ NAROZENÝCH DĚTÍ

Diplomová práce

Autor: Bc. Jana Maříková

Vedoucí práce: Mgr. Anita Můčková

Studijní obor: Fyzioterapie

Olomouc 2013

Anotace

Název práce v Čj: Kinematická analýza pohybového chování u předčasně narozených dětí

Název práce v AJ: Kinematic Analysis of Locomotor Behavior in Preterm Infants

Datum zadání: 2012-01-31

Datum odevzdání: 2013-07-19

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta zdravotnických věd, Ústav fyzioterapie

Autor práce: Bc. Jana Maříková

Vedoucí práce: Mgr. Anita Můčková

Oponent práce: Mgr. Jana Tomsová

Abstrakt v ČJ:

Diplomová práce se zabývá hodnocením pohybu dolních končetin a trupu předčasně narozených dětí a přínosem takto získaných informací pro včasnou diagnostiku poruch psychomotorického vývoje. Teoretická část je zaměřena na zmapování poznatků o vývoji centrálního nervového systému, o problematice předčasně narozených dětí a o psychomotorickém vývoji a způsobech jeho vyšetření. Experimentální část se zaměřuje na porovnání amplitudy, variability a rychlosti pohybu dolních končetin a trupu předčasně narozených a donošených dětí v poloze na zádech pomocí kinematické analýzy. V pohybovém chování těchto skupin byly nalezeny rozdíly, ale jen malá část byla statisticky významná.

Abstrakt v AJ:

This thesis deals with evaluation of leg and trunk movements in preterm infants and with the benefit of the information thus obtained for the early diagnosis of neurodevelopmental disorders. The theoretical part is focused on mapping information about the development of the central nervous system, the issue of prematurity and psychomotor development and methods of its investigation. Experimental section focuses on comparing the amplitude variability and speed of movement of the lower limbs and trunk in preterm and term infants in the supine position using kinematic analysis. The differences in locomotor behavior of these groups were found, but only a small proportion was statistically significant.

Klíčová slova v ČJ: kinematická analýza, kvalitativní analýza, předčasně narozené děti, kopání, pohyby dolních končetin

Klíčová slova v AJ: kinematic analysis, qualitative analysis, preterm infants, kicking movements, leg movements

Rozah: 76 s., 3 s. příloh

Místo zpracování: Olomouc

Místo uložení: Ústav fyzioterapie, FZV UP – sekretariát/děkanát

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pod odborným vedením Mgr. Anity Můčkové a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

V Olomouci 19. července 2013

podpis

Poděkování

Děkuji paní Mgr. Anitě Můčkové za odborné vedení a za cenné rady při zpracování této diplomové práce. Dále chci poděkovat panu Mgr. Zdeňku Svobodovi, Ph.D. za neustálou pomoc při vyhodnocování experimentální části a při statistickém zpracování dat. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat všem svým blízkým, kteří mi byli velkou oporou v průběhu celého studia.

Tato práce vznikla za podpory studentské grantové soutěže Univerzity Palackého v Olomouci- FTK_2012:024 „Využití kinematické analýzy k určení motorického vzoru u předčasně narozených dětí“.

Obsah

ÚVOD.....	8
1 PŘEHLED TEORETICKÝCH POZNATKŮ.....	9
1.1 PROBLEMATIKA PŘEDČASNĚ NAROZENÝCH DĚTÍ.....	9
1.1.1 Definice.....	9
1.1.2 Klasifikace.....	9
1.2 EMBRYOGENEZE A VÝVOJ CNS.....	11
1.2.1 Indukce orgánů.....	11
1.2.2 Proliferace a migrace.....	11
1.2.3 Synaptogeneze.....	12
1.2.4 Myelinizace.....	12
1.3 PSYCHOMOTORICKÝ VÝVOJ.....	13
1.3.1 Motorika a postura fétu a novorozence.....	14
1.4 HODNOCENÍ NEUROMUSKULÁRNÍ ZRALOSTI.....	17
1.4.1 Bayley Scales of Infant Development.....	17
1.4.2 Alberta Infant Motor Scales.....	18
1.4.3 Test of Infant Motor Performance.....	18
1.5 PŘEDČASNĚ NAROZENÉ DĚTI A POZDNÍ MORBIDITA.....	20
1.5.1 Časná intervence u předčasně narozených dětí.....	21
1.6 VYŠETŘENÍ PSYCHOMOTORICKÉHO VÝVOJE.....	21
1.6.1 Vyšetření posturální aktivity.....	22
1.6.2 Vyšetření primitivních reflexů.....	25
1.6.3 Vyšetření posturální reaktivity.....	26
1.7 KINEMATICKÁ ANALÝZA.....	28
1.7.1 Kinematografická vyšetřovací metoda.....	29
2 CÍLE A HYPOTÉZY.....	30
3 METODIKA.....	32
3.1 POPIS SOUBORU.....	32
3.2 METODY A PRŮBĚH SBĚRU DAT.....	32
3.2.1 Metody klinické.....	32
3.2.2 Metody biomechanické.....	33
3.3 ETICKÉ A BEZPEČNOSTNÍ PARAMETRY MĚŘENÍ.....	34
3.4 ZPRACOVÁNÍ A VYHODNOCOVÁNÍ DAT.....	35
3.4.1 STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ DAT.....	35
4 VÝSLEDKY.....	36
4.1 VÝSLEDKY K CÍLI 1.....	36
4.2 VÝSLEDKY K CÍLI 2.....	41
4.3 VÝSLEDKY K CÍLI 3.....	46
5 DISKUSE.....	50
5.1 DISKUSE K CÍLI 1.....	56
5.2 DISKUSE K CÍLI 2.....	58
5.3 DISKUSE K CÍLI 3.....	59
5.4 LIMITY PRÁCE.....	60
5.5 VÝCHODISKA PRO PRAXI.....	60
ZÁVĚR.....	62
REFERENČNÍ SEZNAM.....	63
SEZNAM ZKRATEK.....	72
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	73

SEZNAM TABULEK.....	74
SEZNAM GRAFŮ.....	75
SEZNAM PŘÍLOH.....	76
PŘÍLOHY.....	77

ÚVOD

Hodnocení pohybových vzorů dětí je velmi důležitou komponentou celkového vyšetření psychomotorického vývoje. Důkladné vyšetření přispívá k brzké identifikaci dětí s vysokým rizikem komplikací nebo dětí s postižením. Rozdíly v pohybových vzorech dětí mohou přinášet vodítka k časně diagnostice dětské mozkové obrny a dalších vývojových poruch.

Cílem časně identifikace pohybových poruch je zahájení cílené rané péče, která je díky velké neuroplasticitě mozku v tomto období nejúčinnější.

Kvalitativní analýza rozdílnosti pohybu dětí může být nápomocná lékařům a fyzioterapeutům pro plánování léčebné strategie zaměřené na facilitaci normálních pohybových vzorů.

Vývoj postury a pohybového chování dětí je obrazem vývoje centrální nervové soustavy. Tato práce se zaměřuje na popsání vývoje centrální nervové soustavy v embryonálním období a v raném období po narození. Dále se zabývá problematikou předčasně narozených dětí, zákonitostmi psychomotorického vývoje a možnostmi jeho vyšetření.

Cílem této práce bylo zhodnotit pohybové chování dolních končetin a trupu předčasně narozených dětí. Kontrolní skupinu tvořily děti donošené. Jako výzkumnou metodu jsme zvolili kinematickou 3D analýzu pohybu. Zaměřili jsme se na amplitudu, variabilitu a rychlost pohybu v kyčelních a kolenních kloubech a na stejné parametry rotace a úklonu spojnice kyčelních kloubů a spojnice ramenních kloubů.

K vyhledání odborných článků bylo využito databází PubMed a ProQuest pomocí elektronických informačních zdrojů Univerzity Palackého v Olomouci. Vyhledávání probíhalo prostřednictvím klíčových slov jako např. kinematic analysis, qualitative analysis, preterm infants, kicking movements, leg movements apod.

1 PŘEHLED TEORETICKÝCH POZNATKŮ

1.1 PROBLEMATIKA PŘEDČASNĚ NAROZENÝCH DĚTÍ

1.1.1 Definice

Za předčasně narozené dítě je považován novorozenec narozen v 27. - 37. týdnu těhotenství. Hmotnost tohoto novorozence je nižší než 2500 g (Borek et al., 2001, s. 17). Pokud je hmotnost fětu nižší než 1000 g, ale jeví známky života, je konec těhotenství brán jako porod. Pokud nejeví známky života, je brán jako potrat. Plod mající hmotnost pod 500 g musí jevit známky života alespoň 24 hodin, aby bylo ukončení těhotenství bráno jako porod.

V České republice se pohybuje frekvence předčasných porodů do 6% (Borek et al., 2001, s. 18; Marková, 2007, s. 25). Prematurita se ovšem až v 75 % podílí na perinatální a kojenecké morbiditě a až v 70 % na perinatální mortalitě (Borek et al., 2001, s. 18; Měchurová, 2007, s. 91).

1.1.2 Klasifikace

Klasifikace zralosti narozených dětí je nejednotná. Existuje mnoho možností a škál, jak novorozence dělit. Někteří je dělí dle gestačního věku, někteří podle hmotnosti, nebo jsou oba parametry kombinovány (Borek et al., 2001, ss. 36-38). Dle Markové (2007, s. 25) nemusí vždy porodní hmotnost dostatečně odrážet stupeň zralosti dítěte. Proto je podle ní vhodnější pro predikci mortality a morbidity hledět na gestační věk dítěte. S klesajícím gestačním věkem narůstá vulnerabilita a závažnost postižení těchto dětí.

Rozdělení podle délky těhotenství:

- ◆ předčasně narozené děti - těhotenství trvalo méně než 37 dokončených týdnů,
- ◆ děti narozené v termínu - délka těhotenství je více než 37 dokončených

a méně než 42 týdnů,

- ♦ děti narozené až po termínu - délka těhotenství delší než 42 dokončených týdnů (Borek et al., 2001, ss. 35-36).

Rozdělení podle vztahu hmotnosti ke gestačnímu stáří:

- ♦ novorozenec hypotrofický - hmotnost nízká na gestační stáří (pod 10. percentilem),
- ♦ novorozenec eutrofický - hmotnost přiměřená gestačnímu stáří (mezi 10. a 90. percentilem),
- ♦ novorozenec hypertrofický - hmotnost vysoká pro gestační stáří (nad 90. percentilem) (Borek et al., 2001, s. 36).

Rozdělení podle hmotnosti a gestačního věku:

- ♦ do 28. gestačního týdne (GT), 500 - 999g - extrémně nezralí novorozenci, neboli extremely-low-birth-weight infant - ELBW
- ♦ do 32. GT - 1000 - 1499g - velmi nezralí novorozenci, very low birth weight - VLBW
- ♦ do 34. GT - 1500 - 1999g - středně nezralí novorozenci, low birth weight - LBW
- ♦ do 38. GT - 2000 - 2499g - lehce nezralí novorozenci, též LBW (Borek et al., 2001, s. 38; Marková, 2007, s. 25; Straňák, 2007, s. 102) .

Poslední skupinou hodnou zaznamenání jsou děti malé na svůj gestační věk (small for gestational age - SGA). Často vykazují odlišný neurologický nálezní oproti dětem s adekvátní vahou pro jejich gestační věk (Dubowitz, Dubowitz, Mercuri, 1999, p. 81).

1.2 EMBRYOGENEZE A VÝVOJ CNS

Vývoj mozku a CNS je geneticky předurčen. Jeho fyziologický vývoj je ovšem závislý na vnitřních i vnějších vlivech. Zároveň je nutné zmínit, že se jedná o samoorganizující se systém - kvalitní funkce dříve vyvinutých částí CNS je nezbytná pro fyziologický vývoj dalších částí (Komárek et al., 2008, s. 59). Jednotlivé fáze vzniku a vývoje orgánů CNS jsou načasované, některé se mohou překrývat. Maturace však nekončí porodem, ale pokračuje do kojeneckého i pozdějšího věku (Kotagal, 1996, s. 19).

1.2.1 Indukce orgánů

Centrální nervový systém se začíná vyvíjet již od počátku třetího týdne intrauterinního vývoje. Jeho základ tvoří tzv. neurální ploténka, což je vlastně ploténka ztlustělého ektodermu. Laterální okraje se brzy začnou zvedat a tvoří valy, které se dále zvedají, přibližují se k sobě, až se ve střední čáře spojí, srostou a vytvoří neurální trubici (Sadler, 2011, s. 327). Srůstání začíná v oblasti krku a probíhá kranio-kaudálním směrem, ale konce trubice zůstávají otevřené jako neuroporus anterior et posterior. Tímto komunikuje trubice s amniovou dutinou. Uzavírání předního neuroporu začíná v místě prvotního srůstu v cervikální oblasti a pokračuje kranialně. K úplnému uzavření předního neuroporu dochází 25. den a zadního o dva dny později. Již 24. den započne kavitace a segmentace neurální trubice v rostrální části, formují se tři rozšíření - primární mozkové váčky. Z dutiny váček vznikne komorový systém, z předního váčku prosencephalon, ze středního mesencephalon a ze zadního rhombencephalon (Kotagal, 1996, s. 19; Sadler, 2011, s. 327).

1.2.2 Proliferace a migrace

V období od 2. do 5. měsíce vycestují primární buňky z germální matrix - periventrikulární zárodečné vrstvy. V místě určení začíná proliferace a dozrávání buněk v neuronální elementy. Migrací vytvoří neurony nejprve struktury podkorové šedé hmoty, kůry hemisfér a nakonec mozečku. Postupující migrací vznikají v kůře mozečku a hemisfér první brázdy. Brázdy a závitky se objevují ve specifickém časovém

sledu (Kotagal, 1996, ss. 19 - 20).

V 6. měsíci nastává migrace a proliferace gliových buněk. Trvá až do 6. měsíce postnatálně (Kotagal, 1996, s. 20).

1.2.3 Synaptogeneze

Pro normální mentální a motorický vývoj je třeba patřičné propojení buněčných prvků. Synapse, spojení mezi dendrity a transmitterové systémy nejintenzivněji vyžívají od 20. do 30. gestačního týdne. Toto prokazují EEG záznamy nezralých novorozenců. Spojení mezi axony a dendrity bývají z velké části excitační, zatímco spojení mezi axony a těly a axony vzájemně mívají převážně inhibiční charakter.

Synaptogeneze nekončí prenatálním vývojem, nové synaptické spoje se tvoří po celý život - princip neuroplasticity, nebo učení se (Kotagal, 1996, s.20).

1.2.4 Myelinizace

Myelinizace začíná na počátku druhého trimestru a pokračuje po porodu až do dospělosti. Nejprve myelinizují přední a zadní kořeny míšni spolu s fasciculus longitudinalis medialis, nejpozději myelinizují některé mozkové asociační spoje a komisury (Kotagal, 1996, s.20).

Maturace descendentních motorických drah a tedy i jejich myelinizace má vliv na posturální vývoj - změnu z pasivního extenčního držení u nezralého novorozence ve 30. gestačního týdnu na nápadné flekční držení zralého novorozence. V období okolo 30. gestačního týdne myelinizují výhradně mediální subkortikospinální dráhy. Tyto dráhy mají vliv především na činnost proximálních extenzorů končetin. K myelinizaci laterálních subkortikálních drah, které ovlivňují aktivitu flexorů, dochází od 36. do 40. gestačního týdne. Tím je způsoben nárůst svalového tonu flexorů v tomto období (Kotagal, 1996, s. 21).

CNS není zralý ani po narození. Neuronů nemá dokončený vývoj nervových výběžků, zejména dendritů a není ani dokončena myelinizace axonů. Vznikají velké interneuronové sítě, jež umožňují přenos informací mezi jednotlivými neurony, ale

i přenos podnětů mezi nervovým systémem a efektory. Dochází k diferenciaci bílé i šedé hmoty mozkové. Strukturální vyzrávání nervového systému se uskutečňuje kaudokraniálním směrem, a proto myelinizace začíná páteří míchou a končí mozkovou kůrou. Mozeček patří mezi struktury, které dozrávají nejpozději. Pokud dojde k poškození CNS (např. hypoxií), neurologický nález bude charakteristický podle fáze vyzrávání, ve které se zrovna CNS nachází (Marková, 2005b, s. 20; Vacuška, Dreisheitlová, Vacušková, 2003, s. 145).

1.3 PSYCHOMOTORICKÝ VÝVOJ

Psychomotorický vývoj je komplexní a složitý děj. Znalost fyziologického vývoje nám může umožnit včasné odhalení patologií. Klíčové pro vývoj dítěte je období prvního roku života. Rozpoznat abnormální psychomotorický vývoj by měl již pediatr, měl by zaznamenat tzv. rizikové děti a nechat je podstoupit další důležitá vyšetření (Cíbochová, 2004, s. 291; Zounková, 2005, s. 27).

Mnoho studií zabývajících se vývojovou diagnostikou se pokoušelo odpovědět na otázku, jak se bude dále vyvíjet jedinec nápadněji reflexně reagující. Zda takovéto děti budou mít jen pomalejší vývoj, nebo zda se již jedná o definitivní poškození s mentálními i motorickými následky. Dalším problémem je fakt, že nelze striktně určit, co je ještě vývoj fyziologický a kde už začíná vývoj patologický. Vývoj mnoha dětí nápadněji reagujících se postupně úplně normalizuje. (Vojta, 1993, s. 33).

Dle Koláře (2002) je fyziologický psychomotorický vývoj esenciální i pro budoucí správné držení těla (Kolář, 2002, s. 106).

Motorická ontogeneze je jedním z aspektů lidské ontogeneze. Je automatická, geneticky předurčená, druhově specifická a jejím cílem je schopnost bipedální lokomoce. Touto schopností motorická ontogeneze vrcholí. Psychomotorický vývoj neprobíhá u všech dětí stejným tempem. U některých se rychleji vyvíjí např. řeč, u některých vzpřimování. Tolerance v prvním roce života je +/- 1 měsíc. Jsou však jistá klíčová období, která musí dítě s fyziologickým psychomotorickým vývojem splňovat v danou dobu i kvalitativně – např. lezení v 9. měsíci (Cíbochová, 2004, s. 291;

Kolářová, Hánová, 2008, s. 107; Marková, 2005b, s. 20). Je tedy nutné sledovat kvantitu i kvalitu vývoje (Marková, 2005b, s. 20).

Psychomotorický vývoj se v prvním roce dělí na 4 hlavní stádia:

I. flekční stádium: od 1. do 6. týdne

I. extenční stádium: od 7. týdne do konce 3./4. měsíce.

II. flekční stádium: od 4. do 7. měsíce – dochází k přípravě pro první lidskou lokomoci

II. extenční stádium: od 8. do 12. (14.) měsíce – objevuje se bipedální lokomoce (Cíbochová, 2004, s. 292-293, Zezuláková, Hadač, 2005, s. 26-27).

V motorické ontogenezi se zohledňují tyto principy:

- ◆ kranio-kaudální charakter
- ◆ proximo-distální charakter
- ◆ střídání flekční a extenční fáze (viz. výše)
- ◆ vývoj postupuje od masových pohybů k pohybům diferencovaným (Marková, 2005b, s. 20).

1.3.1 Motorika a postura fétu a novorozence

Fétus

První pohyby člověka se objevují během intrauterinního vývoje mezi 9. až 12. gestačním týdnem. Nervový systém v tomto období začíná endogenně produkovat pestrou škálu pohybových vzorů i bez neustálého přísunu specifických sensorických vjemů. Mezi tyto různorodé specifické pohybové vzory patří např. zívání, izolované pohyby končetin, protahování se, úlekové reakce, záškuby, General Movements, dýchací pohyby a další (Einspieler, Prechtel, 2005, p. 62).

V intrauterinním vývoji není období amorfních a náhodných pohybů, ze kterých by se tyto vzory diferencovaly. Naopak, objevují se od samého začátku jako zřetelné vzory. Jakmile jsou tyto endogenně vytvořené pohybové vzory stabilizované, zůstávají

přítomny po celou dobu až do porodu. Někdy pokračují i po porodu bez ohledu na to, kdy k porodu dojde. Překvapivě tyto pohyby po narození nemění svou podobu (Einspieler, Prayer, Prechtel, 2012, p. 17; Einspieler, Prechtel, 2005, p. 62).

Almli, Ball a Wheeler ve své studii kvantity pohybů dolních končetin u fetu uvádějí, že s přibývajícím gestačním věkem (od 30. k 37. GT) postupně klesá počet těchto pohybů za minutu. Naopak po narození během postnatálního vývoje tento počet roste (Almli, Ball, Wheeler, 2001, p. 252).

Předčasně narozené dítě

U předčasně narozených dětí nelze očekávat posturu fyziologického donošeného novorozence. Postura je odrazem maturace centrální nervové soustavy, proto se postura předčasně narozeného jedince liší. Je nutné znát posturu fyziologického nedonošeného dítěte, aby bylo možné co nejdříve odhalit jakékoli patologie a začít s včasnou terapií.

Dubowitz, Dubowitz a Mercuri (1999, p. 68) zaměřili svou studii na zhodnocení neuromaturace předčasně narozených dětí rozdílného gestačního věku (od 28. do 35. gestačního týdne) a tudíž i jejich postury.

S narůstající zralostí se postura mění v tomto průběhu - z převážně extenční na takovou, kdy jsou horní končetiny extendované, ale dolní končetiny jsou již flektované, dále na posturu, kdy jsou flektované horní i dolní končetiny a nakonec na posturu s flexí a addukcí všech končetin (Dubowitz, Dubowitz, Mercuri, 1999, p. 73).

Přesné určení gestačního věku, kdy se postura mění z jednoho typu na jiný, je nemožné. Ovšem většina testovaných dětí narozených před 32. gestačním týdnem zpočátku vykazovala posturu převážně extenční a děti narozené mezi 33. a 35. gestačním týdnem posturu částečně flekční (Dubowitz, Dubowitz, Mercuri, 1999, p. 74). Zřetelný rozdíl byl viditelný při porovnání donošených dětí 1. den po porodu a nedonošených dětí v korigovaném věku 40 týdnů. Většina nedonošených dětí v tomto věku měla pouze částečně flekční posturu. Zvláště zřejmé to bylo u dětí s nejkratší gestací a u těch, které strávili většinu času v poloze na břichu, což naznačuje efekt extrauterinního prostředí. Děti, o které bylo pečováno především v poloze na zádech, vykazovaly větší stupeň abdukce kyčlí (Dubowitz, Dubowitz, Mercuri, 1999, p. 75).

U SGA se obraz liší. Často jsou tyto děti popisovány jako hypotonické a apatické. Takovéto děti byly však často narozeny matkám s preeklampií, které v pozdních stádiích těhotenství a během porodu dostávaly medikaci. Odlišný obraz byl pozorován u dětí, které byly narozeny v termínu po těhotenství bez komplikací a jejichž matky nedostávaly žádné léky. Brzy po porodu byly tyto děti hypertonické a více nabuzené a popudlivé. Tento stav se obvykle po týdnu normalizoval (Dubowitz, Dubowitz, Mercuri, 1999, pp. 81-84).

Novorozenec

Donošený novorozenec je narozený v 38. - 41. gestačním týdnu. Většinu dne i noci spí. (Cíbochová, 2004, s.293; Vlach in Lesný, 1987, s.102).

Spontánní hybnost má nepodmíněné reflexní rysy, je značně symetricky rozložena na obě poloviny těla. Motorické projevy jsou holokinetické. Pohyby končetin jsou flekčně extenční (chvílemi může zůstat končetina ležet volně v semiextenzi), stereotypní, rychlé, neplynulé, na horních končetinách strojově mávavé, kraulovací, na dolních končetinách kopavé střídavě vlevo i vpravo. U novorozence se objevují globální vzory – postavení hlavy ovlivňuje postavení trupu a končetin. Při rotaci hlavy se na obličejové straně objevuje extenze končetin, naopak na záhlavní straně je tendence k flexi končetin. Obvykle je toto postavení výraznější na horních končetinách. Postura je tedy asymetrická (Cíbochová, 2004, s. 293; Vlach in Lesný, 1987, s. 102, Zezuláková, Hadač, 2005, s. 26).

Poloha na zádech: novorozenec dokáže otočit hlavu na obě strany, hlava je rotována na jednu stranu, ukloněna je na stranu opačnou a je v reklinaci. Nedokáže ji zvednout. V této poloze je nestabilní a v bdělém stavu je v neustálém pohybu. Naléhá na čelistní stranu. Lopatky jsou uloženy kraniálně, v protrakci a rotovány zevně. Horní končetiny jsou v addukci a vnitřní rotaci v ramenním kloubu, lokty ve flexi, akrum v palmární flexi, ulnární dukci, ruka bývá v pěst, palec může být prvním článkem uvnitř (Cíbochová, 2004, 293; Kolářová, Hánová, 2008, s. 107). Trvale uzavřená pěst a celý palec v pěsti značí patologii (Vlach in Lesný, 1987, s. 102) Pánev je ve ventrální flexi, dolní končetiny v maximální flexi, ve vnitřní rotaci v kyčelních kloubech a je mezi nimi abdukční úhel cca 90 stupňů. V kolenním kloubu je flexe, na akru dorzální flexe s pronací (Vojta in Dittrich, 1971, ss. 222-223).

Poloha na břiše: podložky se dotýká všemi částmi těla, ale uložený je na proc. xiphoideus. Má opět maximálně flektované končetiny pod nebo u těla. Abdukce v kyčlích by měla být do 90 stupňů, pánev je ventrálně klopena, zadeček je výš než hlavička. Novorozenec zvládne na břiše na krátkou dobu asymetricky extendovat šíji (Cíbochová, 2004, s. 293, Kolářová, Hánová, 2008, 107; Vojta in Dittrich, 1971, ss. 222-223).

Zrak ještě není plně vyvinutý – vidí jen velké předměty na krátkou vzdálenost v úhlu 45-60 stupňů. Často se vyskytuje strabismus. Sluch a čich jsou dobře vyvinuty, objevují se chuťové preference – rozezná sladké a preferuje je (Cíbochová, 2004, s. 293, Vlach in Lesný, 1987, s. 103-104).

1.4 HODNOCENÍ NEUROMUSKULÁRNÍ ZRALOSTI

Pro hodnocení neuromuskulární zralosti se používají standardizované vyšetřovací škály.

1.4.1 Bayley Scales of Infant Development

Škálu Bayley Scales poprvé publikovala Nancy Bayley v roce 1969. V minulosti byla hojně využívána, ale se zlepšující se medicínou a diagnostikou bylo nutné provést revizi a restandardizaci. Nancy Bayley vydala v roce 1993 druhé vydání Bayley Scales of Infant Development - Second Edition. Toto vydání obsahovalo tři části - mentální škálu, motorickou škálu (obě zachované z původního vydání) a dokončenou revizi škály hodnotící chování (Nellis, Gridley, 1994, p. 201).

V roce 2005 bylo vydána třetí edice (Bayley Scales of Infant and Toddler Development - Third Edition, BSITD-III) pro zlepšení kvality a užitečnosti předchozích vydání. Zaměřuje na vyšetření kognitivního, motorického, řečového, sociálně-emočního a adaptivního vývoje dětí od 1 do 42 měsíců (Evensen, 2009, p. 512, Kolobe, 2010, p. 1; Yildirim et al., 2012, p. 196).

Motorická škála se skládá ze 138 (81 v second edition) vývojových motorických milníků pokrývajících věkové rozpětí od 2 do 30 měsíců. Každá položka se hodnotí buď jako „prošel“ nebo „selhal“ na základě pokynů pro administraci a hodnocení, které

jsou obsaženy v instruktážním manuálu. Položky, které jsou vynechány, nebo které jsou podloženy pouze zprávou rodičů, jsou označeny jako „selhal“. 72 položek je zaměřeno na vyšetření hrubé motoriky dítěte a 66 položek pro testování jemné motoriky např. házení míčku, uchopování různých předmětů apod. (Harris, Heriza, 1987, p. 1878).

Spittle, Doyle a Boyd (2008, p. 261) se ve své studii zabývali porovnáním mnoha škál pro hodnocení vývoje dětí. Uvádějí, že u BSITD-III by mohl být problém v odhalování minimálních motorických problémů u předčasně narozených dětí, protože děti narozené před 37. gestačním týdnem obvykle neobdrží výrazně nižší skóre v položkách pro testování hrubé motoriky než donošené děti.

1.4.2 Alberta Infant Motor Scales

Alberta Infant Motor Scales (AIMS) je rychlý observační test pro zhodnocení motorického vývoje dětí od narození do 18 měsíců. Vyšetřuje repertoár spontánní hybnosti od narození až po chůzi. Hodnotí se 58 položek ve čtyřech pozicích - v poloze na zádech, na břiše, v sedu a ve stoji. Tato škála je citlivá na specifické rysy kvality pohybu tak, aby bylo možné rozpoznat i drobná opoždění nebo odchylky od fyziologického vývoje (Majnemer, Snider, 2005, p. 70; Snider et al., 2008, p. 299; Yildirim et al., 2012, p. 196).

AIMS je založena na výkonu, zaměřuje se na to, co dítě skutečně spontánně dělá s minimální manipulací nebo facilitací. Byla navržena pro identifikaci jakéhokoli zpoždění časného vývoje motoriky a pro zaměření se na ty děti, které mohou mít prospěch z včasné intervence. Navíc pravidelné hodnocení může pomoci sledovat pokrok ve vývoji a efekt využívané terapie (Majnemer, Snider, 2005, p. 71).

Spittle, Doyle a Boyd (2008, p. 254) uvádějí, že AIMS je sice navržena i pro hodnocení vývoje předčasně narozených dětí, ale její použití je nejvhodnější u starších dětí ve věku 8 - 12 měsíců. Zároveň má velmi vysokou úroveň celkové spolehlivosti.

1.4.3 Test of Infant Motor Performance

Test of Infant Motor Performance (TIMP) je kriteriální test navržený pro hodnocení řízení motoriky, organizace držení těla a organizace pohybu pro funkční

aktivity u dětí ve věku od 32. gestačních týdnů do 4 měsíců (Majnemer, Snider, 2005, p. 71).

V nejčasnějších věkových obdobích funkční aktivity zahrnují způsob, jakým dítě spolupracuje, komunikuje, objevuje zevní prostředí a adaptuje se na něj. Mnoho položek TIMPu je velmi podobných nárokům, které jsou kladeny na dítě při interakci s ošetřujícím personálem jako např. koupání, oblékání nebo hra (Majnemer, Snider, 2005, p. 71).

TIMP má dvě části. Pozorovací část je dle Kim, Lee a Lee (2011, p. 861) rozdělena na 13 položek, dle Majnemer a Snider na 27 částí (2005, p. 72), které se hodnotí na dvoubodové stupnici. Vyšetřují se položky ze spontánní motoriky jako udržení hlavy ve střední čáře, pohyby jednotlivých prstů, pohyby v kotníku apod. Druhá část má dle Kim, Lee a Lee (2011, p. 861) 29 položek, dle Majnemer a Snider (2005, p. 72) 25 položek, které se hodnotí 3-6 body, a vyšetřuje reakce vyvolané změnou pozice, různými vizuálními a sluchovými podněty (Kim, Lee, Lee, 2011, p. 861).

Dle autorů Spittle, Doyle a Boyd a dalších je tento test velice vhodný pro hodnocení dětí ve věku 4 měsíce a méně i předčasně narozených. Je to jediný nástroj, který prokázal rozdíl mezi skupinami v reakci na intervenci ve dvou randomizovaných kontrolovaných studiích. Stejně jako AIMS je TIMP vysoce spolehlivá škála (Campbell et al., 1995, pp. 591-592; Spittle, Doyle, Boyd, 2008, p. 254).

Bohužel není možné zde popsat všechny dostupné škály, proto zde některé další pouze vyjmenuji. Mezi některé další používané škály patří Einstein Neonatal Neurobehavioral Assessment Scale, Neurobehavioral Assessment of the Preterm Infant, Peabody Developmental Motor Scales, Movement Assessment of Infants, Neuro Sensory Motor Development Assessment, Posture and Fine Motor Assessment of Infants, Toddler and Infant Motor Examination, Milani Comparetti Motor Development Screening Test nebo The Infant Motor Profile (Harris, Heriza, 1987, p. 1878; Heineman et al., 2013, pp. 539-545; Majnemer, Snider, 2005, pp. 69-70; Snider et al., 2008, pp. 298-299; Spittle, Doyle, Boyd, 2008, p. 255; Yildirim et al., 2012, p. 196).

1.5 PŘEDČASNĚ NAROZENÉ DĚTI A POZDNÍ MORBIDITA

Díky stále se zlepšující perinatální a neonatální péči přežívá až 80% novorozenců s nízkou a extrémně nízkou porodní váhou. Tyto děti sice přežívají, ale kvůli určitému stupni nezralosti mnoha orgánových systémů (v první řadě centrální nervový systém, dýchací systém, gastrointestinální systém, kůže) jsou vystaveny mnohonásobně vyššímu riziku komplikací do budoucího života, ať už reverzibilních či ireverzibilních (Borek et al., 2001, ss. 46 - 48; Straňák, 2007, s. 102).

Mezi nejčastější onemocnění dětí s nízkou porodní váhou patří dětská mozková obrna, neurosenzorická postižení, těžká retinopatie, kortikální slepota, hluchota, těžká psychomotorická retardace, poruchy růstu, malabsorční syndrom, vrozená luxace kyčelního kloubu a další (Dort, Dortová, Tobrmanová, 2005, ss. 14-15; O'Callaghan et al., 2005, p. 115; Marková, 2005a, s.17; Straňák, 2007, s.102).

Mnohé studie se zabývají sledováním stupně neuromaturace předčasně narozených dětí a včasnou diagnostikou komplikací prematurity. Jelikož nejvíce ohroženi jsou novorozenci s velmi nízkou a extrémně nízkou porodní váhou, většina studií se zaměřuje právě na ně (Allen et al., 2009, p. 542; Doyle, Ford, Davis, 2003, p. 137).

Je nutné však nezapomínat ani na předčasné narozené novorozence z kategorie LBW o hmotnosti 1500 - 2500 g (někdy označováno jako moderately low birth weight - MLBW). Vzhledem k tomu, že cca polovina těchto dětí je hospitalizována na odděleních péče o fyziologického novorozence, je jasné, že mají velmi dobrou prognózu pro normální vývoj jako donošení novorozenci. Jejich náchylnost ke komplikacím je však kvůli nezralosti orgánových systémů mnohem vyšší. Až 25% dětí léčených s dětskou mozkovou obrnou na specializované klinice v Paříži bylo narozeno právě s MLBW (Amiel-Tison, 2002, p.281).

Je jasné, že nedonošení novorozenci jsou více ohroženi časnými komplikacemi. Podstatné však je, že jsou ohroženi zvýšenou pozdní morbiditou. Proto se dnes mnoho studií zabývá právě dopadem předčasného porodu na motoriku a další funkce u předškolních a školních dětí, ale i u adolescentů (Evensen et al., 2004, p. 451; Ford et al., 2000, pp. 778-784; Salt, Redshaw, 2006, pp. 185-197; Torrioli et al., 2000, p. 163).

Torrioli et al. (2000, pp. 163-168) se zabývali rozdíly některých funkcí CNS

u dětí předškolního věku narozených s VLBW oproti dětem s normální porodní váhou. Jednou ze zkoumaných částí byly percepčně-motorické schopnosti. Výsledky ukázaly, že zkoumaná skupina vykazovala výrazně nižší hodnocení percepčně-motorických dovedností spojené s poruchou prostorového vnímání a s vyšší incidencí poškození binokulárního vidění (Torrioli et al., 2000, pp. 165-166).

Evensen et al. (2004, pp. 451-455) se zaměřili na výzkum manuální zručnosti a kvality balance u 14 letých dětí, které byly narozené s VLBW a těch, které byly SGA. pomocí škály Movement assessment battery for children. Jako kontrolní skupinu měly děti stejného věku, jejichž porodní váha byla adekvátní gestačnímu věku. Zjistili, že děti s velmi nízkou porodní váhou vykazovaly horší manuální i balanční schopnosti oproti kontrolní skupině. U dětí SGA se prokázala menší manuální zručnost. Zvýšené riziko motorických problémů se u skupiny VLBW projevilo nezávisle na pohlaví, u skupiny SGA bylo riziko větší u chlapců (Evensen et al., 2004, pp. 452-453).

1.5.1 Časná intervence u předčasně narozených dětí

Se zlepšující se lékařskou péčí přežívá stále více dětí s nízkou porodní váhou (Kolářová, Hánová, 2008, s. 107; Straňák, 2007, s. 102). Tím se zvyšují nároky na diagnostiku. Matsuishi et al. (1998, pp. 18-21) se pokusili prokázat účinky a efektivitu časně intervence u dětí s VLBW. V této studii prokázali, že skupina dětí s VLBW podstupující program časně intervence pro děti s vysokým rizikem postižení se statisticky významně zlepšila v problémech motoriky a chování, obzvláště poklesla míra hyperkinéz, upravily se cirkadiánní rytmy dětí a výrazně se vylepšil vývoj řeči (Matsuishi, 1998, p. 20). Včasná diagnostika a následná brzká terapie jsou základním předpokladem pro optimalizaci stavu dítěte. Plasticita CNS je v časném věku největší a proto je i terapie nejúčinnější (Klánová, 2003, s. 50; Kolářová, Hánová, 2008, s. 107; Matsuishi, 1998, pp. 18-21).

1.6 VYŠETŘENÍ PSYCHOMOTORICKÉHO VÝVOJE

Jako první by se měl vyšetřující zaměřit na somatické vyšetření - zhodnocení výživy, interní vyšetření, změny růstových parametrů jako délky, obvody a hmotnost

a sledovat dynamiku těchto změn. Jak ve svém článku zmínila Cíbochová: „U kojenců je vždy důležité zhodnocení velké fontanely (velikost, charakter), hybnost bulbů, zornice (symetrie, fotoreakce), obličejové grimasy (jejich symetrie při pláči, úsměvu, ...), držení těla a spontánní hybnost (zda není asymetrická, chudší, atd.).“ (Cíbochová, 2004, s. 291).

Je důležité uvědomit si, že vyšetřením pohybu dítěte se vlastně vyšetřuje i správná funkce nervového systému. Při vyšetření vývoje pohybu je důležité zaměřit se na 4 hlediska:

- ◆ Posturální aktivitu
- ◆ Posturální reaktivitu
- ◆ Novorozenecké reflexy
- ◆ Svalový tonus (Cíbochová, 2004, s. 291; Harris, Heriza, 1987, p. 1877).

1.6.1 Vyšetření posturální aktivity

Jako první vyšetřujeme u dětí posturální aktivitu tedy spontánní hybnost. Je důležité vyšetřit ji na začátku, kdy dítě není rozrušeno a chová se přirozeně. Při vyšetření je nutné se zaměřit na kvantitu ale i na kvalitu pohybu.

Vyšetření dle Prechtla - vyšetření General Movements

Jednou z možností vyšetření spontánní hybnosti je vyšetření takzvaných General Movements (GM). GM jsou součástí repertoáru spontánní hybnosti a jsou přítomny od časného fetálního života až do poloviny prvního roku po narození. Jsou komplexní, dochází k nim často a trvají dost dlouho na to, aby mohly být dostatečně pozorovány. Zahrnují pohyby celého těla. Mění se jejich intenzita, síla a rychlost a jejich začátek i konec jsou pozvolné. Rotace končetin podél jejich dlouhé osy a mírné změny směru pohybu tvoří dojem komplexnosti a variability (Einspieler et al., 2007, p. 521; Einspieler, Prechtel, 2005, p. 61).

Při narušení centrálního nervového systému GM ztrácí svou komplexnost a variabilitu, stávají se monotónními a chudými. Proto jsou výborným ukazatelem brzkého postižení a dysfunkce mozku (Einspieler et al., 2007, p. 521; Einspieler,

Prechtl, 2005, p. 61; Garcia, Gherpelli, Leone, 2004, p. 296).

I u GM mohou existovat lehké věkové odlišnosti, ale celkově mají podobný charakter od časného fetálního života až do konce šestého měsíce postnatálního života. V prenatálním období se nazývají fetal (fetální) nebo preterm (předčasné) GM. Po porodu (v řádném termínu) jsou do průměrně 6. - 9. týdne nazývány writhing movements. Kolem 6. - 9. týdne writhing movements ustávají a nastupují fidgety GM. Ty můžeme pozorovat cca do konce šestého měsíce života, kdy začínají převažovat úmyslné a antigravitační pohyby (Coluccini et al., 2002, p. 14; Einspieler et al., 2007, p. 521; Einspieler, Prechtl, 2005, p. 62).

Mezi fetal a preterm GM nebyl pozorován rozdíl. Einspieler a Prechtl (2005, p. 62) uvádějí, že ani nástup gravitační síly po porodu ani maturace nemají vliv na charakter GM. Preterm GM mají příležitostně rozsáhlou amplitudu a často vysokou rychlost (Einspieler, Prechtl, 2005, p. 52)

Writhing movements se vyskytují od narození do dvou měsíců věku. Jsou charakterizovány malou až střední amplitudou pohybu a malou až střední rychlostí pohybu. Obvykle jsou eliptického tvaru a vytváří dojem „svíjející se“ kvality (Einspieler, Prechtl, 2005, p. 62).

Fidgety movements se objevují na konci druhého měsíce života poté, co postupně mizí writhing movements. Jsou to pohyby malé amplitudy, střední rychlosti a variabilního zrychlení. Jedná se o neustálé pohyby krku, trupu a končetin do všech směrů, pokud je dítě vzhůru a nepláče (Einspieler et al., 2007, p. 522; Einspieler, Prechtl, 2005, p. 62). Dle Colucciniho et al. (2002) se během změny z writhing movements na fidgety movements změnila rychlost a amplituda pohybu, stejně tak jako tonická aktivita (Coluccini et al., 2002, p. 14).

Dle Prechtla (1997, p. 7) jsou GM endogenně generované centrálními generátory pohybu. Vzhledem k tomu, že GM zahrnují aktivitu všech segmentů od krční po bederní míchu, zdá se, že jsou generovány supraspinálními strukturami. Na druhou stranu, GM se objevují již prenatálně v 9. - 10. gestačním týdnu, což naznačuje, že se jich neúčastní vyšší struktury než mozkový kmen (Prechtl, 1997, p. 7). Prechtl dále usuzuje, že writhing a fidgety GM jsou vzhledem ke svým charakteristikám generovány různými centrálními generátory pohybu. Naznačuje to i fakt, že se období writhing a fidgety movements časově překrývají. Zároveň je možné pozorovat, že

writhing movements nevyimizí ve spánku až do 6 měsíců věku, což naznačuje prodlouženou aktivitu příslušných centrálních generátorů pohybu (Prechtl, 1997, p. 7).

Samotné vyšetření probíhá následovně. Kvantita a kvalita GM je pozorována na videografických nahrávkách. Dítě je nahráváno v inkubátoru, v postýlce nebo na matraci na zemi. Ne na stole nebo přebalovacím stole - zde je potřeba dohled terapeuta a tím jsou GM ovlivněny. Dítě je pouze v plínce nebo jen lehce oblečeno (body), teplota v pokoji musí být přiměřená věku a oblečení dítěte. Nahrávání by mělo probíhat v době bdělosti dítěte, musí být přerušeno, pokud dítě pláče, křičí nebo škytá. Dítě nesmí mít dudlík - sání ovlivňuje pozici těla. V okolí by neměli být rodiče, vyšetřující, žádné hračky, zrcadla ani starší děti - vše může ovlivnit charakter spontánní hybnosti (Einspieler et al., 1997, pp. 48-49).

Umístění by mělo být buď v mediální rovině dítěte nebo laterálně, ale vždy z pohledu zhora. Kamera by měla být tak malá, aby ji dítě nezaznamenalo, nebo se musí u dítěte nechat do té doby, než si na ni zvykne. Obvykle se nahrává cca 1 hodina záznamu. Měření by se nemělo provádět v prvních 3 dnech po porodu (Einspieler et al., 1997, pp. 49-50).

Z hodinového záznamu se vyberou 3 sekvence GM (na začátku, uprostřed a na konci záznamu), které se analyzují. Vyšetřující musí být zkušený v této metodě, neměl by analyzovat déle než 45 minut v kuse a měl by mít neustále k dispozici záznam s fyziologickými GM v příslušném věku pro porovnání (Einspieler et al., 1997, p. 50).

Typy abnormálních GM jsou:

- ♦ poor repertoire GM - chudý repertoár GM, sekvence pohybových komponent je monotónní a pohyby různých částí těla se nedějí komplexně jako u normálních GM,
- ♦ cramped-synchronized GM - jsou rigidní, postrádají hladký a plynulý charakter, všechny svaly trupu a končetin se kontrahují a relaxují téměř současně,
- ♦ chaotic GM - pohyby všech končetin mají rozsáhlou amplitudu, působí zmateně bez jakékoli hladkosti a plynulosti. Zdají se být náhlé a neočekávané (Einspieler et al., 1997, p. 51).

1.6.2 Vyšetření primitivních reflexů

Jako druhé vyšetřujeme primitivní reflexy. Primitivní reflexy jsou sada pohybových vzorů u novorozenců, které vznikají v prenatálním období. Tyto primitivní reflexy jsou přítomny při narození a poskytují informace o neurologickém vývoji novorozence (Berne, 2006, p. 139). Vybavitelnost těchto reflexů je fyziologická jen v určitém časovém období. U patologického vývoje CNS je toto období prodloužené (Kolář in Kraus, 1995, s. 103).

Reflexy zahrnují změny v úrovni a distribuci svalového tonu, který v první řadě ovlivňuje držení těla a pohyb. Později jsou během vývoje integrovány a upraveny do složitějších vzorů, které vedou k volnému pohybu. Tato integrace se uskuteční aktivitou vyšších center CNS. Nedostatečná integrace může vést k problémům s pohybem očí, fixací předmětů, s koordinací oko-ruka a dalším (Berne, 2006, p. 103).

Primitivních reflexů existuje mnoho, ale pro vyšetření dítěte jich lékař provádí jen několik. Jsou to například tyto reflexy:

- ◆ úchopový reflex horních a dolních končetin
- ◆ Babkinův reflex
- ◆ Moro reflex
- ◆ suprapubický reflex
- ◆ chůzový automatismus
- ◆ vestibulární reflexy
- ◆ rooting reflex
- ◆ Galantův reflex
- ◆ fenomén oční loutky
- ◆ zkřížený extenční reflex
- ◆ patní reflex
- ◆ vzpěrná reakce
- ◆ symetrické a asymetrické tonické šijové reflexy
- ◆ a další (Berne, 2006, p. 141-142; Kolář in Kraus, 1995, s. 103).

1.6.3 Vyšetření posturální reaktivity

Další z metod vývojové kineziologie je využití polohových reakcí, díky nimž se testuje posturální reaktivita dítěte. Polohové reakce se v praxi využívají už od 20. let minulého století. Jsou vyvolány pasivní změnou pozice těla dítěte. Vyvolávací manévry jsou striktně standardizovány. Fyziologická získaná odpověď se mění podle věku dítěte - podle zralosti CNS. Jedná se o složité posturální mechanismy.

Již od období novorozence se obvykle využívá sedm reakcí, výpovědní hodnotu mají pouze tehdy, je-li provedeno všech sedm reakcí (Anonym, 2013; Vojta, 1993, s.55). Pro přehled reakcí novorozence jsou zde popsány jen první fáze:

Vojtova reakce

Z vertikálního závěsu zády k vyšetřující osobě je dítě náhle překlápáno do horizontální polohy. Fyziologická reakce dle vývoje je:

1. fáze: 1. - 10. týden - obě paže zareagují „objímajícím“ pohybem, dlaně jsou otevřené. Vrchní DK se flektuje v KYK i KOK s dorzální flexí v hlezenním kl., pronací a roztažením prstů do vějíře. Spodní DK se extenduje, noha je v dorzální flexi v hlezenním kloubu, supinaci a prstce jsou flektovány (Kolář in Kraus et al., 1995, s. 100-101; Vojta, 1993, s. 55-56) .

Trakční zkouška

Dítě je zvedáno z polohy na zádech s hlavou ve středním postavení tahem za distální části předloktí do polohy šikmého sedu (cca 45 stupňů). Hodnotí se reakce končetin, hlavně dolních.

Fyziologická reakce dle vývoje je:

1. fáze: 1. - 6. týden - hlava visí dozadu, v perinatálním období DKK flektovány a mírně abdukovány. Poté nastane semiflekční držení (Kolář in Kraus et al., 1995, s. 101; Vojta, 1993, s. 57-58)

Reakce podle Peipera a Isberta

Dítě je rychle zvednuto z polohy na zádech (v prvních 4-5 měsících) nebo později na břicho za obě dolní končetiny v oblasti kolen do visu hlavou dolů. Hodnotí se reakce trupu a horních končetin.

1. fáze: 1. týden až konec 3. měsíce - v prvních 6ti týdnech reakce jako Moroův reflex, v druhých 6ti týdnech abdukce HKK stranou, šíje je extendovaná a dolní část trupu je ve flexi (Kolář in Kraus et al., 1995, s. 101-102; Vojta, 1993, s. 59-61).

Vertikální vis podle Collisové

Dítě je z polohy na zádech náhle zvednuto za 1 koleno hlavou dolů. Hodnotí se hlavně reakce volné dolní končetiny.

1. fáze: 1. týden - konec 6. (7.) měsíce - volně visící DK je ve flexi v kyčelním, kolenním i hlezenním kloubu (Dittrich et al., 1971, s. 124; Kolář in Kraus et al., 1995, s. 102; Vojta, 1993, s. 61-62).

Horizontální závěs podle Collisové

Dítě z polohy na zádech je zvednuto za horní a stejnostrannou dolní končetinu do horizontální polohy vždy zády dítěte k vyšetřujícímu.

Fyziologická reakce dle vývoje je:

1. fáze: do konce 6. týdne - volná paže provede pohyb jako u Moro reakce. V 7. a 8. týdně pozorujeme upažení s otevřenou dlaní. Ve 3. měsících je horní končetina volně flektována. Volná dolní končetina je během celé 1. fáze ve flexi (Kolář in Kraus et al., 1995, s. 102-103; Vojta, 1993, s. 62-64).

Landauova reakce

Dítě je drženo v závěsu dlaní pod břichem v horizontální poloze.

1. fáze: 1.-6. týden - hlava mírně skloněna, trup a končetiny v mírné flexi (Kolář

in Kraus et al., 1995, s. 103; Vojta, 1993, s. 64-65).

Axilární vis

Dítě je drženo ve vertikální poloze v pase hlavou vzhůru, zády k vyšetřujícímu. Nesmí viset za ramenní pletence a vyšetřující nesmí palci dráždit m. trapezius - mohl by vyvolat extenzi DKK.

1. fáze: 1. týden - konec 3. měsíce - DKK jsou v neaktivní flexi jako u 1. fáze Landauovy reakce (Vojta, 1993, s. 66).

1.7 KINEMATICKÁ ANALÝZA

Kinematické vyšetřovací metody zkoumají pohyb člověka na základě změny polohy segmentů těla vůči sobě nebo vůči předdefinovaným bodům nebo osám v čase (Kolářová, 2012, s. 6)

Mezi kinematické vyšetřovací metody patří:

- ◆ Goniometrie (elektrogoniometrie) - měření relativní rotace v kloubu
- ◆ Akcelerometrie - měření zrychlení
- ◆ Stroboskopie - vytvoření pohybové sekvence na 1 filmovém snímku
- ◆ Systémy využívající elektromagnetického principu
- ◆ Systémy pracující s akustickými senzory
- ◆ Optoelektrické systémy - využití optických senzorů pro určení souřadnic. Sem řadíme i kinematografickou (videografickou) analýzu (Janura, Zahálka, 2004, ss 25-27).

1.7.1 Kinematografická vyšetřovací metoda

Podstatou videografického (kinematografického) vyšetření je analýza pohybu vybraných segmentů, bodů nebo celého těla na základě zhodnocení videozáznamu. Označením zvolených bodů na tomto videozáznamu se získají jejich rovinné souřadnice, které pak slouží ke stanovení základních kinematických veličin, jako jsou úhel, dráha, rychlost atd. (Janura, Zahálka, 2004, s. 69).

Pro prostorovou analýzu je třeba minimálně dvou kamer, které snímají bod z různých směrů. Pro možnost určení polohy bodů je nutné definovat souřadný systém. Nejčastěji se používá kartézský systém souřadnic. Pro 3D analýzu je zapotřebí tři osy - x , y a z . Bod je tedy znázorněn pomocí tří souřadnic, které jasně určí jeho polohu v prostoru. Určením jednotlivých poloh konkrétního bodu v závislosti na čase lze odvodit další kinematické veličiny - v našem případě rychlost, amplituda a směrodatná odchylka (variabilita) (Janura, Zahálka, 2004, s. 70).

2 CÍLE A HYPOTÉZY

Cílem práce bylo porovnat pohyb dolních končetin a trupu předčasně narozených a donošených dětí v poloze na zádech.

Dílčí cíle:

Cíl 1: Zhodnocení amplitudy pohybu dolních končetin a trupu předčasně narozených a donošených dětí v poloze na zádech.

Cíl 2: Zhodnocení variability pohybu dolních končetin a trupu předčasně narozených a donošených dětí v poloze na zádech.

Cíl 3: Zhodnocení rychlosti pohybu dolních končetin a trupu předčasně narozených a donošených dětí v poloze na zádech.

Cíl 1

Zhodnocení amplitudy pohybu dolních končetin a trupu předčasně narozených a donošených dětí v poloze na zádech.

H₀₁: Neexistuje statisticky významný rozdíl v rozsahu pohybu v kyčelním kloubu mezi předčasně narozenými a donošenými dětmi.

H₀₂: Neexistuje statisticky významný rozdíl v rozsahu pohybu v kolenním kloubu mezi předčasně narozenými a donošenými dětmi.

H₀₃: Neexistuje statisticky významný rozdíl v pohybu spojnice kyčelních kloubů mezi předčasně narozenými a donošenými dětmi.

H₀₄: Neexistuje statisticky významný rozdíl v pohybu spojnice ramenních kloubů mezi předčasně narozenými a donošenými dětmi.

Cíl 2

Zhodnocení variability pohybu dolních končetin a trupu předčasně narozených a donošených dětí v poloze na zádech.

H₀₅: Neexistuje statisticky významný rozdíl ve variabilitě pohybu v kyčelním kloubu mezi předčasně narozenými a donošenými dětmi.

H₀₆: Neexistuje statisticky významný rozdíl ve variabilitě pohybu v kolenním kloubu mezi předčasně narozenými a donošenými dětmi.

H₀₇: Neexistuje statisticky významný rozdíl ve variabilitě pohybu spojnice kyčelních kloubů mezi předčasně narozenými a donošenými dětmi.

H₀₈: Neexistuje statisticky významný rozdíl ve variabilitě pohybu spojnice ramenních kloubů mezi předčasně narozenými a donošenými dětmi.

Cíl 3

Zhodnocení rychlosti pohybu dolních končetin a trupu předčasně narozených a donošených dětí v poloze na zádech.

H₀₉: Neexistuje statisticky významný rozdíl v rychlosti pohybu v kyčelním kloubu mezi předčasně narozenými a donošenými dětmi.

H₀₁₀: Neexistuje statisticky významný rozdíl v rychlosti pohybu v kolenním kloubu mezi předčasně narozenými a donošenými dětmi.

H₀₁₁: Neexistuje statisticky významný rozdíl v rychlosti pohybu spojnice kyčelních kloubů mezi předčasně narozenými a donošenými dětmi.

H₀₁₂: Neexistuje statisticky významný rozdíl v rychlosti pohybu spojnice ramenních kloubů mezi předčasně narozenými a donošenými dětmi.

3 METODIKA

3.1 POPIS SOUBORU

Celkově bylo vyšetřeno 20 probandů. Experimentální skupina obsahovala 10 dětí předčasně narozených (před 38. týdnem, průměrný věk narození - 34 týdnů a 1 den, průměrný věk v den vyšetření - 36 týdnů a 6 dní, průměrná porodní váha byla 1910g a průměrná váha při vyšetření 2424g) a kontrolní skupinu tvořilo 10 dětí narozených v termínu (38. - 42. týden, průměrný věk 39 týdnů a 4 dny, průměrná porodní váha byla 3404g a průměrná váha při vyšetření 3156g). Rodičům byl vždy podrobně vysvětlen účel a průběh celého vyšetření. K samotnému vyšetření došlo vždy až po podepsání informovaného souhlasu viz Příloha 1. str. 77.

Vyšetřovány byly pouze děti, které byly schopné být na vyšetřovacím stole bez podpory oxygenoterapie, byly kardiorespiračně stabilní a dětský neurolog MUDr. Jan Hálek u nich schválil vyšetření kinematickou analýzou.

Studie probíhala od září 2012 do ledna 2013. Všechny děti byly hospitalizovány na Novorozeneckém oddělení ve Fakultní nemocnici v Olomouci. Vyšetření probíhalo na Jednotce péče o fyziologického novorozence. S vyšetřovanými dětmi manipulovala výhradně fyzioterapeutka Mgr. Anita Můčková. Vyšetření mohl být přítomen zákonný zástupce.

3.2 METODY A PRŮBĚH SBĚRU DAT

3.2.1 Metody klinické

Zaznamenávané údaje o dětech byly pohlaví, gestační věk při narození, korigovaný věk v den vyšetření, porodní a aktuální hmotnost a Apgar skóre v 1., 5. a 8. minutě po narození. Informace byly vyhledány v lékařské dokumentaci.

Anamnestické údaje o dětech předčasně narozených zobrazuje Příloha 2. na str. 78 a o dětech narozených v termínu Příloha 3. na str. 79.

3.2.2 Metody biomechanické

Pro měření byla využita 3D kinematická analýza pohybu. Pro získání videozáznamu bylo využito 2 videokamer Sony. Ty byly postaveny na stativích v úhlu cca 90 stupňů a sklopeny k vyšetřovacímu stolu, aby každá kamera snímala dítě z latero-kaudo-ventrálního směru.

Před samotným měřením byl v měřicí místnosti ke zdi přistaven stůl, na něm podložka a jednorázová plena. Stůl i podložka byly před každým dítětem dezinfikovány. Za stolem na zdi byla připravena synchronizační světelná tabule. Před každým měřením byl natočen krátký záznam označeného a přeměřeného kvádrů pro kalibraci prostoru. Po kalibraci se již s kamerami nehýbalo.

Pro účely měření bylo dítě buď matkou nebo Mgr. Můčkovou vysvěčeno a položeno na záda na podložku s jednorázovou plenou. K označení vybraných kostěných struktur na těle dětí jsme nejprve chtěli použít reflexní značky světle šedé barvy ve tvaru polokoule o průměru 0,5 mm. Palpace byla prováděna Mgr. Anitou Můčkovou. Po palpaci byla dítěti na tělo nalepena umělá kůže, která nedráždí kůži dítěte, a na ni byly nalepeny značky, viz obrázek č. 1.

Následně bylo spuštěno nahrávání obou kamer, záznam trval 30 vteřin.

Obrázek 1. Označení kostěných výběžků na vyšetřovaném dítěti.



Umístění značek na kožní projekce vybraných anatomických struktur:

- ◆ hlava
- ◆ acromion
- ◆ epicondylus lateralis humeri
- ◆ processus styloideus radii
- ◆ processus styloideus ulnae
- ◆ spina iliaca anterior superior
- ◆ spina iliaca posterior superior
- ◆ epicondylus femoris lateralis
- ◆ epicondylus femoris medialis
- ◆ spojnice kyčel koleno na stehně
- ◆ malleolus lateralis
- ◆ malleolus medialis

Bohužel toto značení nebylo možné použít pro velké zatížení zvláště předčasně narozených dětí. Další možností bylo použití barvy na kojence. Ani tato metoda se neosvědčila - značení nebylo přesné a též trvalo dlouho. Nakonec bylo upuštěno od jakéhokoli značení a rovnou bylo přistoupeno k nahrávání záznamu.

3.3 ETICKÉ A BEZPEČNOSTNÍ PARAMETRY MĚŘENÍ

Vyšetření bylo prováděno za standardizovaných podmínek. Vyšetření probíhalo v klidném prostředí s teplotou 25-28 °C. Bylo nutné, aby se snímané dítě nacházelo v bdělém stavu. Optimálně by mělo měření probíhat až po odeznění poporodního šoku. Tato podmínka nemohla být vždy dodržena, jelikož fyziologický novorozenec je z oddělení běžně propouštěn do domácí péče již třetí den.

Vyšetření probíhalo s minimem rušivých podnětů. Kinestetickou manipulaci s dítětem zajišťovala vždy kvalifikovaná fyzioterapeutka. Při vyšetření byl minimalizován hluk a negativní vliv světla. Hygienické podmínky byly dodržovány

standardně dle požadavků jednotlivých oddělení Fakultní nemocnice Olomouc.

V prosinci 2011 byla etické komisi FTK UP Olomouc předložena žádost ke schválení realizace výše popsaného výzkumu. Kladné vyjádření k realizaci výzkumné aktivity etická komise schválila 11. 1. 2012.

3.4 ZPRACOVÁNÍ A VYHODNOCOVÁNÍ DAT

Nahrané záznamy byly pomocí programu Adobe Premiere překopírovány do počítače a rozděleny na jednotlivé 30vteřinové úseky. V systému APAS (Ariel Dynamics Inc., Trabuco Canyon, CA, USA) byla provedena synchronizace vždy dvou příslušných záznamů. Poté byly na každém druhém snímku (50 snímků za 1s záznamu) označeny výše zmíněné body vždy bilaterálně a dále pupek, proc. xyphoideus, nos a levé a pravé ucho. Označení jednoho dítěte vždy prováděla stejná osoba.

Z označených záznamů byl v programu APAS vytvořen 3D záznam trajektorie jednotlivých bodů v závislosti na čase, který byl dále v tomtéž programu vyhlazen. Z takto zpracovaného záznamu byla extrahována data o trajektorii jednotlivých bodů v čase, ze kterých byla určena amplituda pohybu v jednotlivých kloubech, rychlost a směrodatná odchylka značící variabilitu.

3.4 STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ DAT

Pro každého probanda byla zprůměrována hodnota levé a pravé končetiny. Statistické zpracování dat jsme provedli v programu Statistica (Statistica 10.0, Stat-Soft, Inc., Tulsa, OK, USA). Pro porovnání rozdílů mezi dvěma testovanými skupinami byl použit neparametrický Mann-Whitney U Test. U obou skupin jsme porovnávali rozsah, variabilitu a rychlost pohybu. Všechny hypotézy byly stanoveny jako nulové a byly testované na hladině statistické významnosti $p < 0,05$.

4 VÝSLEDKY

4.1 VÝSLEDKY K CÍLI 1

Cíl 1: Zhodnocení amplitudy pohybu dolních končetin a trupu předčasně narozených a donošených dětí v poloze na zádech.

Pro tento cíl byly zvoleny 4 hypotézy ($H_01 - H_04$). Hodnotili jsme rozsah pohybu kyčelních a kolenních kloubů v sagitální a frontální rovině a rozsah rotace (transverzální rovina) a úklonu (frontální rovina) spojnice ramenních kloubů a spojnice kyčelních kloubů v poloze na zádech. Výsledky statistického hodnocení jsou v **Tabulce 1**, hodnoty úhlových parametrů jsou v **Tabulce 2**.

Tabulka 1. Výsledky statistického hodnocení pro testované úhlové parametry.

Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,0500$.

Parametr	Z	p
Kyčel_Y	2,53	0,009
Kyčel_Z	0,57	0,579
Koleno_Y	1,02	0,315
Koleno_Z	1,32	0,190
Kyčle_X	1,25	0,218
Kyčle_Z	0,26	0,796
Ramena_X	1,85	0,063
Ramena_Z	-0,11	0,219

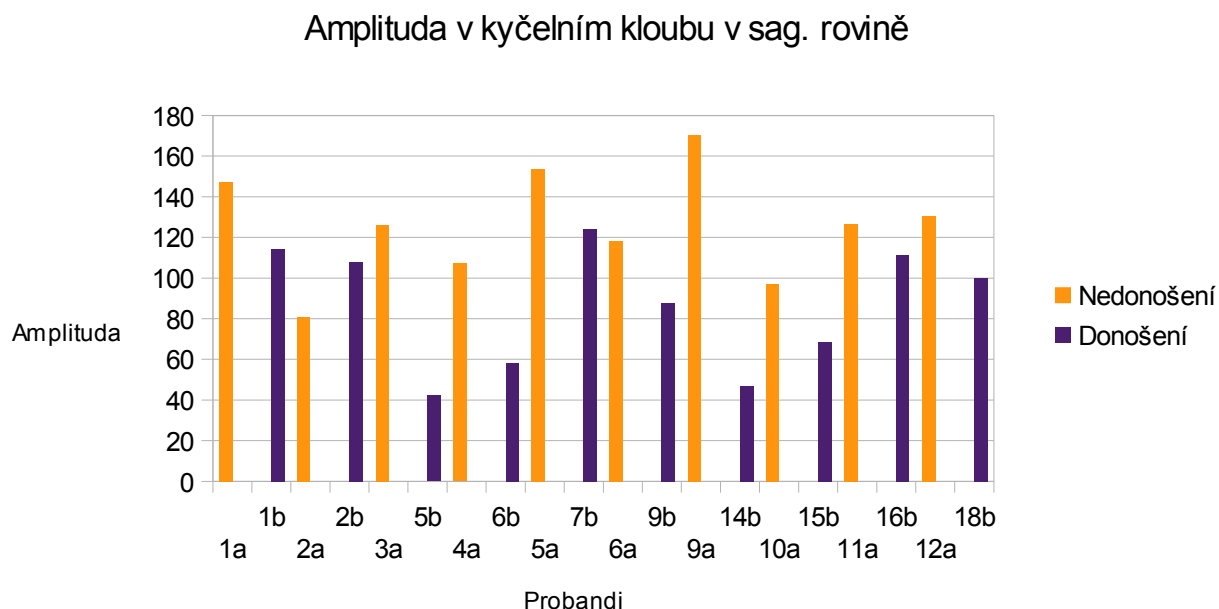
Tabulka 2. Hodnoty úhlových parametrů u předčasně narozených a donošených dětí.

Amplituda	Skupina A		Skupina B		hladina
	Průměr	Sm.odch.	Průměr	Sm.odch.	P
Kyčel_Y	125,8	26,8	86,1	30,0	0,009
Kyčel_Z	110,5	37,4	98,4	46,5	0,579
Koleno_Y	126,1	23,6	102,7	42,0	0,315
Koleno_Z	127,0	30,7	104,6	47,1	0,190
Kyčle_X	50,9	25,1	36,0	16,0	0,218
Kyčle_Z	57,0	23,0	54,6	26,1	0,796
Ramena_X	27,9	15,0	17,4	5,6	0,063
Ramena_Z	27,8	11,4	16,6	16,6	0,219

Legenda k tabulce 1,2: Kyčel_Y - pohyb kyčelním kloubu v sagitální rovině (flexe, extenze), Kyčel_Z - pohyb v kyčelním kloubu ve frontální rovině (abdukce, addukce), Koleno_Y - pohyb kolenním kloubu v sagitální rovině (flexe, extenze), Koleno_Z - pohyb v kolenním kloubu ve frontální rovině (abdukce, addukce), Kyčle_X - rotace spojnice kyčlí v transverzální rovině, Kyčle_Z - úklon spojnice kyčlí ve frontální rovině, Ramena_X - rotace spojnice ramen v transverzální rovině, Ramena_Z - úklon spojnice ramen ve frontální rovině, Z - testovací statistika, p - hladina statistické významnosti, sm. odch. - směrodatná odchylka, červeně označené parametry - mezi skupinami je statisticky významný rozdíl, modře označené parametry - hladina statistické významnosti se blíží hodnotě $p < 0,05$.

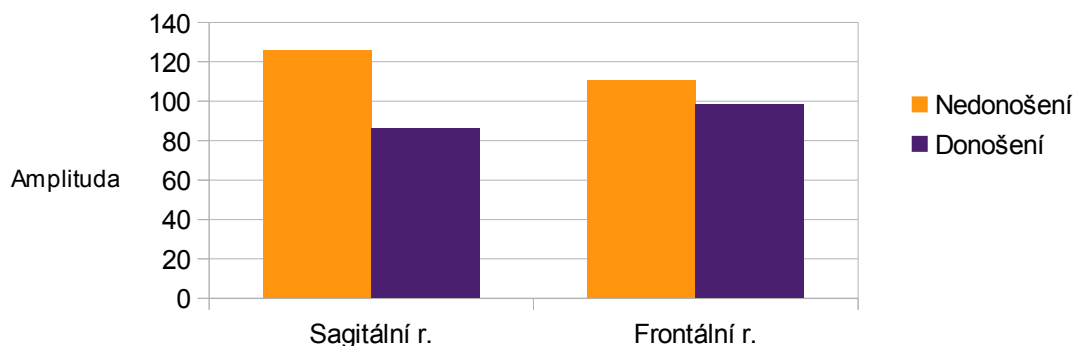
Hypotézu **H₀₁** ve znění „*neexistuje statisticky významný rozdíl v rozsahu pohybu v kyčelním kloubu mezi předčasně narozenými a donošenými dětmi*“ lze zamítnout pro pohyb v sagitální rovině (**p = 0,009**), ale nelze ji zamítnout pro rovinu frontální ($p = 0,579$). Předčasně narozené děti mají větší rozsah pohybu v kyčelním kloubu v sagitální rovině viz **Graf 1**.

Graf 1,2. Amplituda pohybu v kyčelním kloubu v sagitální a frontální rovině u předčasně narozených a donošených dětí.



Legenda ke grafu 1: 1a - 18b - označení jednotlivých probandů.

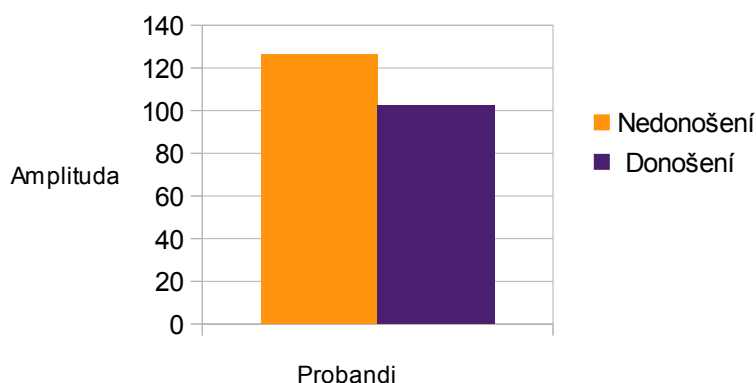
Amplituda pohybu v kyčelním kloubu v sagitální a frontální rovině



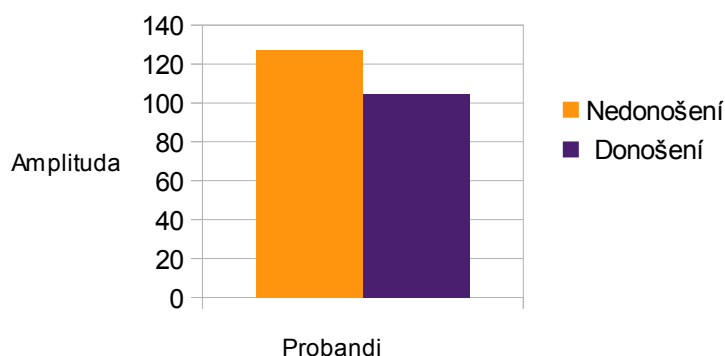
Hypotézu **H₀₂** ve znění „*neexistuje statisticky významný rozdíl v rozsahu pohybu v kolenním kloubu mezi předčasně narozenými a donošenými dětmi*“ **není možné zamítnout pro sagitální rovinu** ($p=0,315$) **ani pro frontální rovinu** ($p=0,190$). Skupina předčasně narozených dětí nevykazuje statisticky významné rozdíly v rozsahu pohybu v kolenním kloubu (viz **Graf 3,4**).

Graf 3,4. Amplituda pohybu v kolenním kloubu v sagitální a frontální rovině u předčasně narozených a donošených dětí.

Amplituda pohybu v kolenním kloubu v sagitální rovině



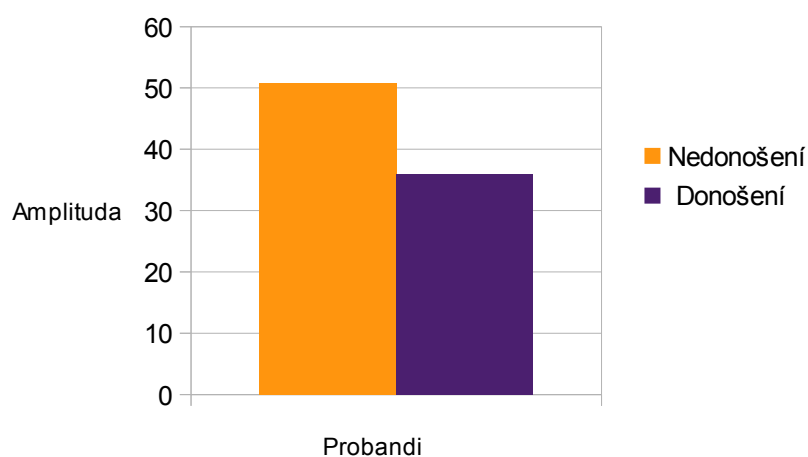
Amplituda pohybu v kolenním kloubu ve frontální rovině



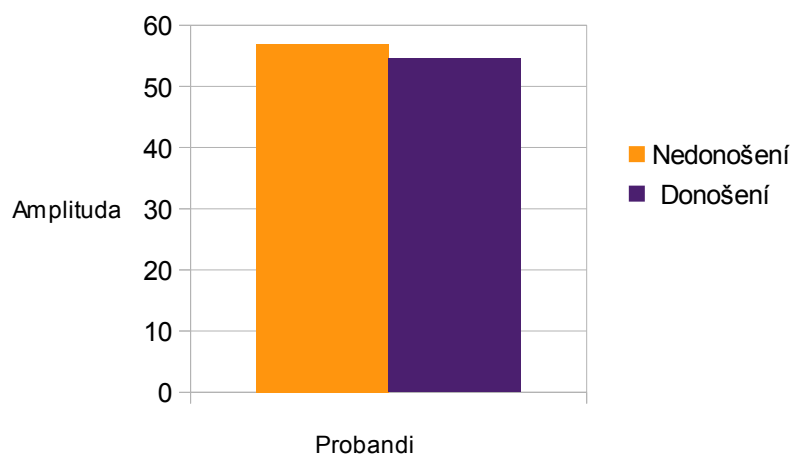
Hypotézu **H₀₃** ve znění „*neexistuje statisticky významný rozdíl v pohybu spojnice kyčelních kloubů mezi předčasně narozenými a donošenými dětmi*“ **není možné zamítnout pro rovinu transverzální** ($p=0,218$) **ani pro rovinu frontální** ($p=0,796$). Skupina předčasně narozených dětí nevykazuje statisticky významné rozdíly v rozsahu rotace a úklonu spojnice kyčelních kloubů (viz **Graf 5,6.**)

Graf 5,6. Amplituda rotace a úklonu spojnice kyčelních kloubů ve transverzální a frontální rovině u předčasně narozených a donošených dětí.

Amplituda rotace spojnice kyčelních kloubů
v transverzální rovině

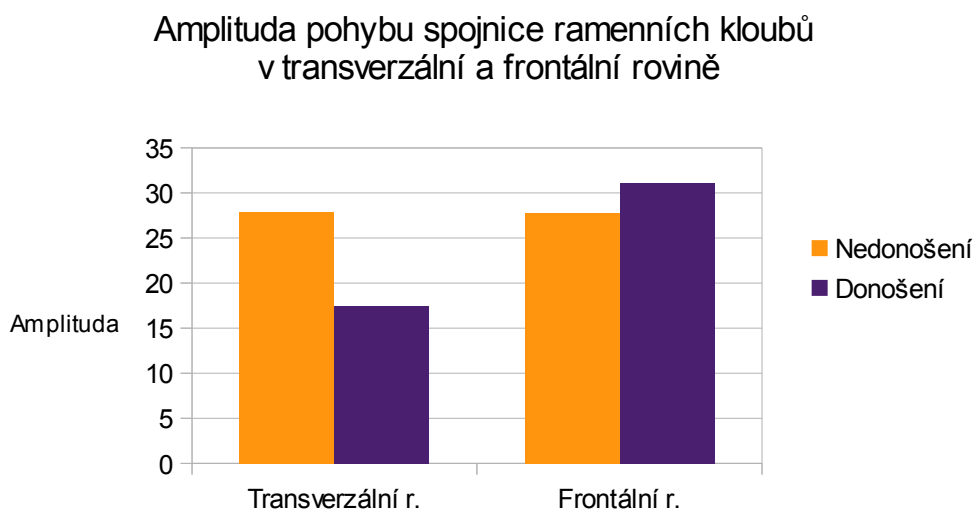
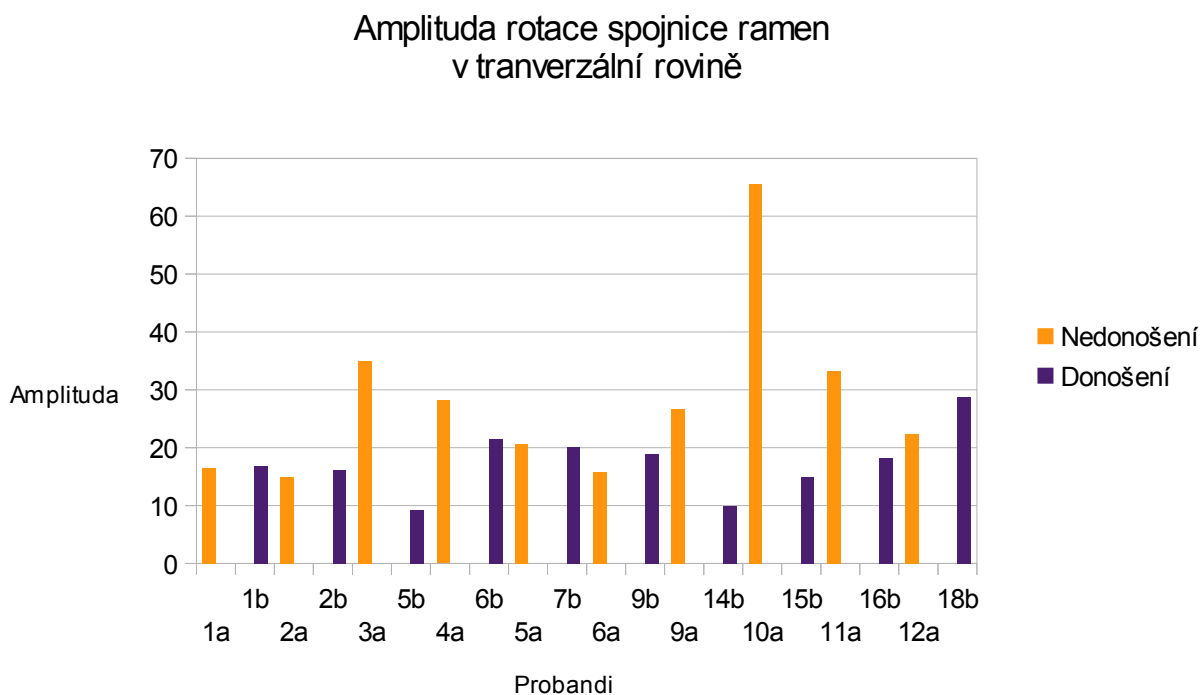


Amplituda úklonu spojnice kyčelních kloubů
ve frontální rovině



Hypotézu H_04 ve znění „*neexistuje statisticky významný rozdíl v pohybu spojnice ramenních kloubů mezi předčasně narozenými a donošenými dětmi*“ **nelze zamítnout pro rovinu transverzální ($p=0,063$) a rovinu frontální (0,219)**. Skupina předčasně narozených dětí nevykazuje statisticky významné rozdíly v rozsahu rotace a úklonu spojnice ramenních kloubů, avšak **v rovině transverzální se hladina statistické významnosti blíží $p < 0,050$, tudíž je zde naznačena určitá tendence rozdílu** (viz Graf 7,8).

Graf 7,8. Amplituda pohybu spojnice ramenních kloubů v transverzální a frontální rovině u předčasně narozených a donošených dětí.



4.2 VÝSLEDKY K CÍLI 2

Cíl 2: Zhodnocení variability pohybu dolních končetin a trupu předčasně narozených a donošených dětí v poloze na zádech.

Pro tento cíl byly zvoleny 4 hypotézy ($H_05 - H_08$). Hodnotili jsme variabilitu pohybu kyčelních a kolenních kloubů v sagitální a frontální rovině a variabilitu rotace (transverzální rovina) a úklonu (frontální rovina) spojnice kyčelních kloubů a spojnice ramenních kloubů v poloze na zádech. Výsledky statistického hodnocení jsou v **Tabulce 3**, **Tabulka 4** znázorňuje průměrné hodnoty směrodatných odchylek značících variabilitu.

Tabulka 3. Výsledky statistického hodnocení pro testované parametry.

Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,0500$.

Parametr	Z	p
Kyčel_Y	1,93	0,052
Kyčel_Z	0,72	0,481
Koleno_Y	1,40	0,165
Koleno_Z	0,57	0,579
Kyčle_X	1,32	0,190
Kyčle_Z	0,19	0,853
Ramena_X	2,53	0,009
Ramena_Z	0,34	0,739

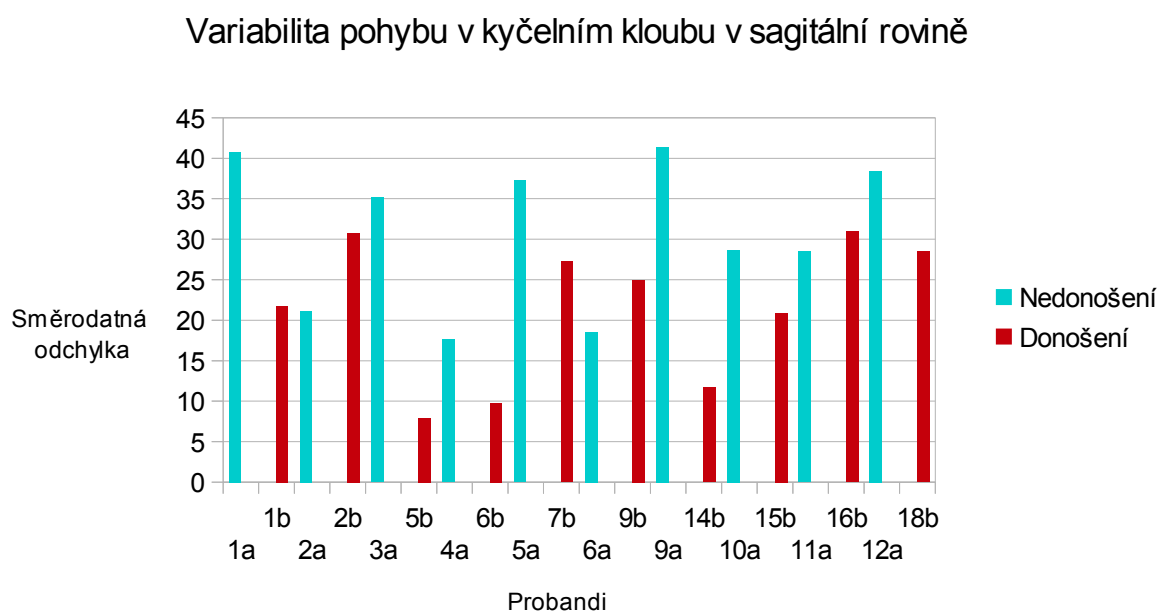
Tabulka 4. Hodnoty parametrů variability u předčasně narozených a donošených dětí.

Amplituda Parametr	Skupina A		Skupina B		hladina P
	Průměr	Sm.odch.	Průměr	Sm.odch.	
Kyčel_Y	30,7	9,2	19,9	14,6	0,052
Kyčel_Z	28,0	11,1	22,7	19,8	0,481
Koleno_Y	32,5	11,6	22,5	16,9	0,165
Koleno_Z	33,3	10,9	24,4	20,6	0,579
Kyčle_X	12,4	8,8	9,7	8,9	0,190
Kyčle_Z	13,3	5,5	12,9	11,8	0,853
Ramena_X	6,3	4,1	3,4	1,6	0,009
Ramena_Z	6,4	3,4	6,0	4,9	0,739

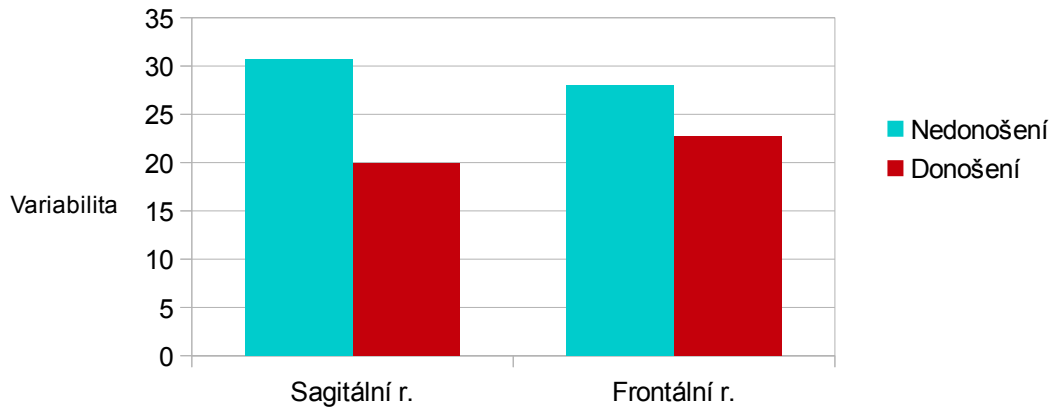
Legenda k tabulce 3,4: Kyčel_Y - pohyb v kyčelním kloubu v sagitální rovině (flexe, extenze), Kyčel_Z - pohyb v kyčelním kloubu ve frontální rovině (abdukce, addukce), Koleno_Y - - pohyb kolenním kloubu v sagitální rovině (flexe, extenze), Koleno_Z - pohyb v kolenním kloubu ve frontální rovině (abdukce, addukce), Kyčle_X - rotace spojnice kyčlí v transverzální rovině, Kyčle_Z - úklon spojnice kyčlí ve frontální rovině, Ramena_X - rotace spojnice ramen v transverzální rovině, Ramena_Z - úklon spojnice ramen ve frontální rovině, Z - testovací statistika, p - hladina statistické významnosti, sm. odch. - směrodatná odchylka, červeně označené parametry - mezi skupinami je statisticky významný rozdíl, modře označené parametry - hladina statistické významnosti se blíží hodnotě $p < 0,05$.

Hypotézu **H₅** ve znění „*neexistuje statisticky významný rozdíl ve variabilitě pohybu v kyčelním kloubu mezi předčasně narozenými a donošenými dětmi*“ **není možné zamítnout pro sagitální ($p=0,052$) a pro frontální ($p=0,481$) rovinu**. Skupina předčasně narozených dětí nevykazuje statisticky významné rozdíly ve variabilitě pohybu v kyčelním kloubu v sagitální a frontální rovině, avšak **v rovině sagitální se hladina statistické významnosti značně blíží $p < 0,050$, tudíž je zde naznačena tendence rozdílu** (viz Graf 9,10)

Graf 9,10. Variabilita pohybu v kyčelním kloubu v sagitální a frontální rovině u předčasně narozených a donošených dětí.



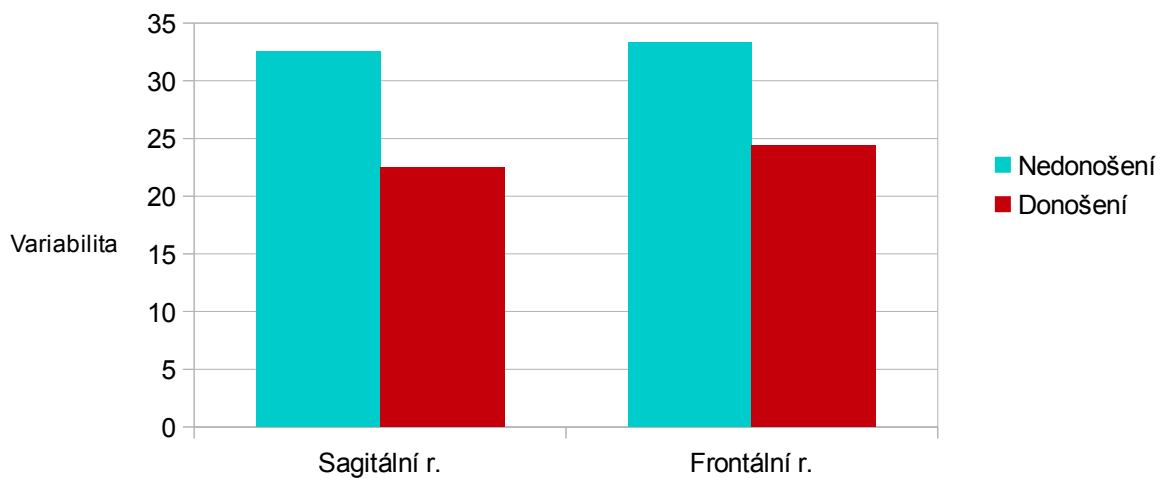
Variabilita pohybu v kyčelním kloubu v sagitální a frontální rovině



Hypotézu **H₆** ve znění „*neexistuje statisticky významný rozdíl ve variabilitě pohybu v kolenním kloubu mezi předčasně narozenými a donošenými dětmi*“ **nelze zamítnout pro rovinu sagitální** ($p=0,165$) **ani pro rovinu frontální** ($p=0,579$). U skupiny předčasně narozených dětí se nevyskytují statisticky významné rozdíly ve variabilitě pohybu v kolenním kloubu oproti donošeným dětem (viz **Graf 11**).

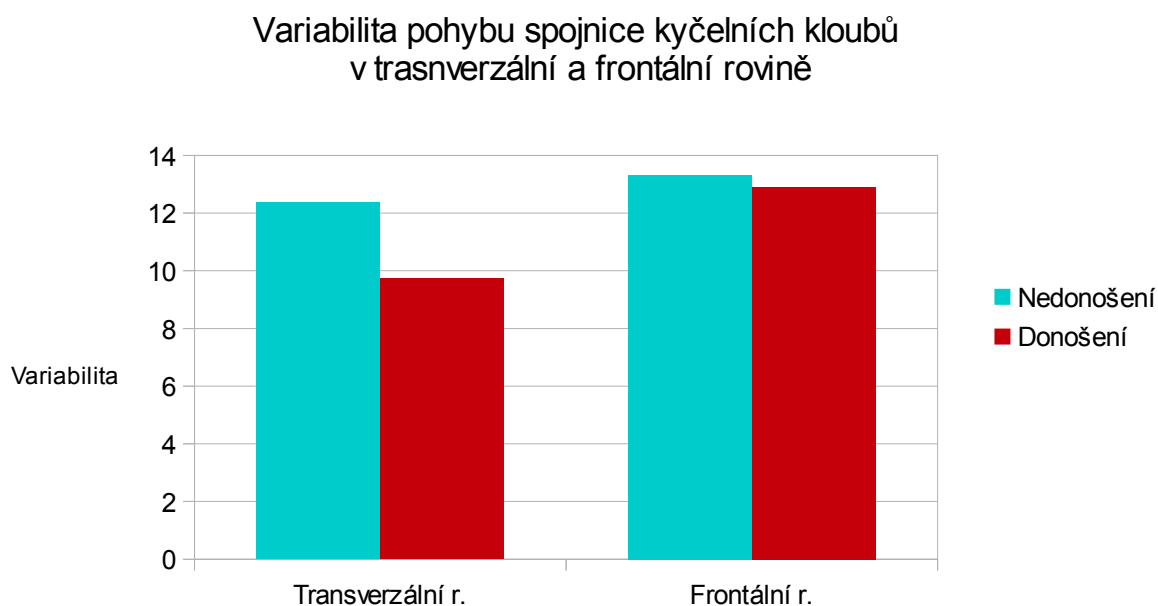
Graf 11. Variabilita pohybu v kolenním kloubu v sagitální a frontální rovině u předčasně narozených a donošených dětí.

Variabilita pohybu v kolenním kloubu v sagitální a frontální rovině



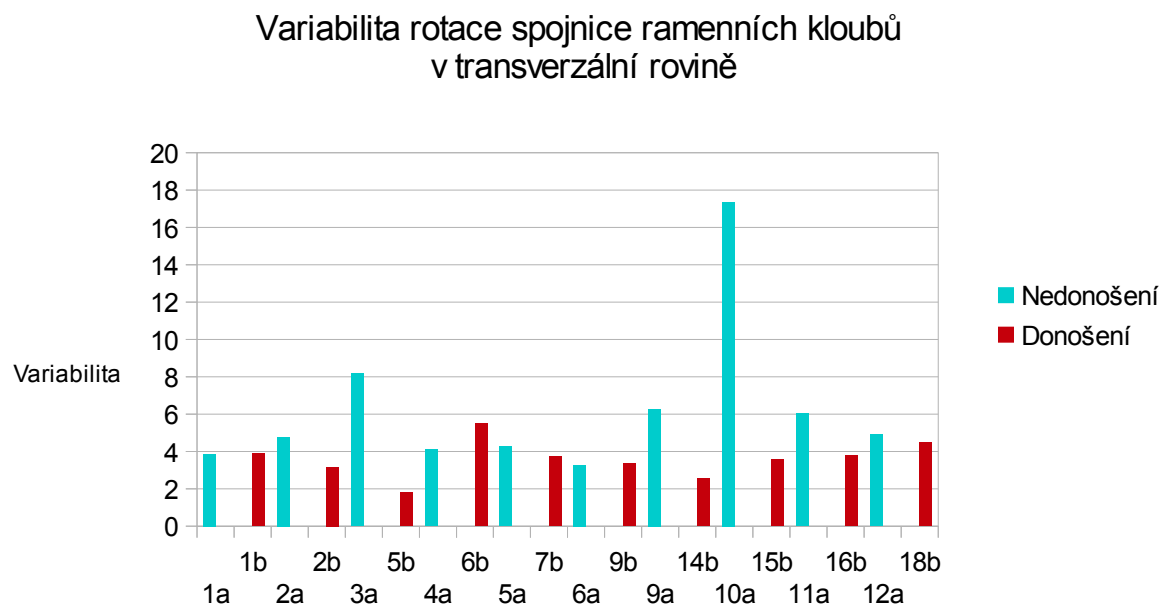
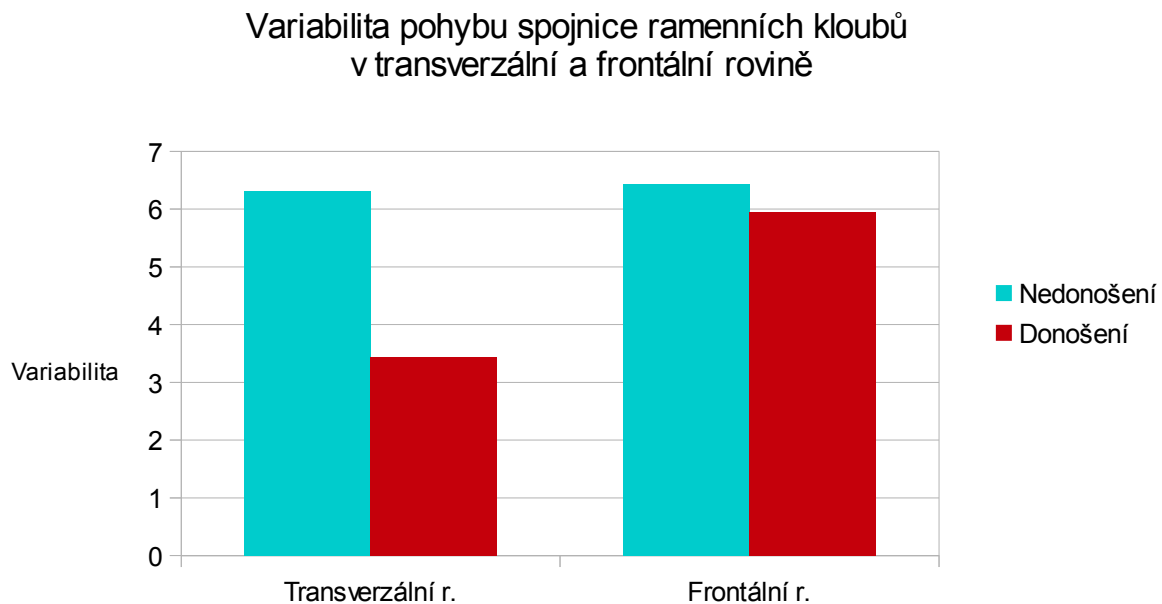
Hypotézu **H₀₇** ve znění „*neexistuje statisticky významný rozdíl ve variabilitě pohybu spojnice kyčelních kloubů mezi předčasně narozenými a donošenými dětmi*“ **nemůžeme zamítnout pro rotaci v transverzální rovině** ($p=0,190$) **ani pro úklon v rovině frontální** ($p=0,893$). Předčasně narozené děti nevykazují statisticky významný rozdíl ve variabilitě pohybu spojnice kyčelních kloubů (viz **Graf 12**).

Graf 12. Variabilita pohybu spojnice kyčelních kloubů v transverzální a frontální rovině u předčasně narozených a donošených dětí.



Hypotézu **H₀₈** ve znění „*neexistuje statisticky významný rozdíl ve variabilitě pohybu spojnice ramenních kloubů mezi předčasně narozenými a donošenými dětmi*“ **zamítáme pro rotaci v rovině transverzální** ($p=0,009$), **ale nelze ji zamítnout pro úklon v rovině frontální** ($p=0,739$). Předčasně narozené děti nevykazují statisticky významný rozdíl ve variabilitě úklonu spojnice ramenních kloubů ve frontální rovině. Rotace spojnice ramenních kloubů v transverzální rovině je u předčasně narozených dětí variabilnější (viz **Graf 13,14**).

Graf 13,14. Variabilita pohybu spojnice ramenních kloubů v transverzální a frontální rovině u předčasně narozených a donošených dětí.



4.3 VÝSLEDKY K CÍLI 3

Cíl 3: Zhodnocení rychlosti pohybu dolních končetin a trupu předčasně narozených a donošených dětí v poloze na zádech.

Pro tento cíl byly zvoleny 4 hypotézy ($H_09 - H_{012}$). Hodnotili jsme rychlost pohybu kyčelních a kolenních kloubů v sagitální a frontální rovině a rychlost rotace (transverzální rovina) a úklonu (frontální rovina) spojnice kyčelních kloubů a spojnice ramenních kloubů v poloze na zádech. Výsledky statistického hodnocení jsou v **Tabulce 5**, rychlostní parametry znázorňuje **Tabulka 6**.

Tabulka 5. Výsledky statistického hodnocení pro testované parametry.

Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,0500$.

Parametr	Z	p
Kyčel_Y	1,63	0,105
Kyčel_Z	0,94	0,353
Koleno_Y	1,63	0,105
Koleno_Z	1,10	0,280
Kyčle_X	1,32	0,190
Kyčle_Z	0,42	0,684
Ramena_X	2,08	0,035
Ramena_Z	1,17	0,247

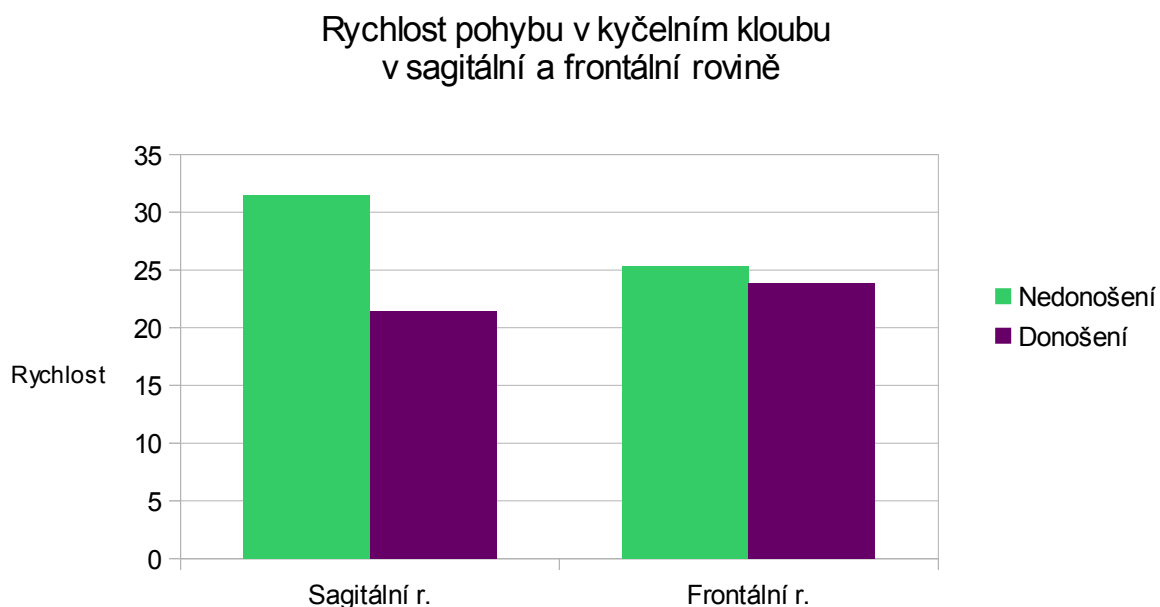
Tabulka 6. Hodnoty rychlosti pohybu u předčasně narozených a donošených dětí.

Amplituda Parametr	Skupina A		Skupina B		hladina P
	Průměr	Sm.odch.	Průměr	Sm.odch.	
Kyčel_Y	31,5	15,5	21,4	8,7	0,105
Kyčel_Z	25,3	14,6	23,9	13,3	0,353
Koleno_Y	34,8	16,9	25,3	12,6	0,105
Koleno_Z	30,6	14,2	27,1	15,4	0,280
Kyčle_X	12,0	6,5	8,0	3,6	0,190
Kyčle_Z	12,9	5,9	12,3	5,7	0,684
Ramena_X	5,7	3,0	3,6	1,0	0,035
Ramena_Z	6,8	2,5	6,1	3,0	0,247

Legenda k tabulce 5,6: Kyčel_Y - pohyb v kyčelním kloubu v sagitální rovině (flexe, extenze), Kyčel_Z - pohyb v kyčelním kloubu ve frontální rovině (abdukce, addukce), Koleno_Y - - pohyb kolenním kloubu v sagitální rovině (flexe, extenze), Koleno_Z - pohyb v kolenním kloubu ve frontální rovině (abdukce, addukce), Kyčle_X - rotace spojnice kyčlí v transverzální rovině, Kyčle_Z - úklon spojnice kyčlí ve frontální rovině, Ramena_X - rotace spojnice ramen v transverzální rovině, Ramena_Z - úklon spojnice ramen ve frontální rovině, Z - testovací statistika, p - hladina statistické významnosti, sm. odch. - směrodatná odchylka, červeně označené parametry - mezi skupinami je statisticky významný rozdíl.

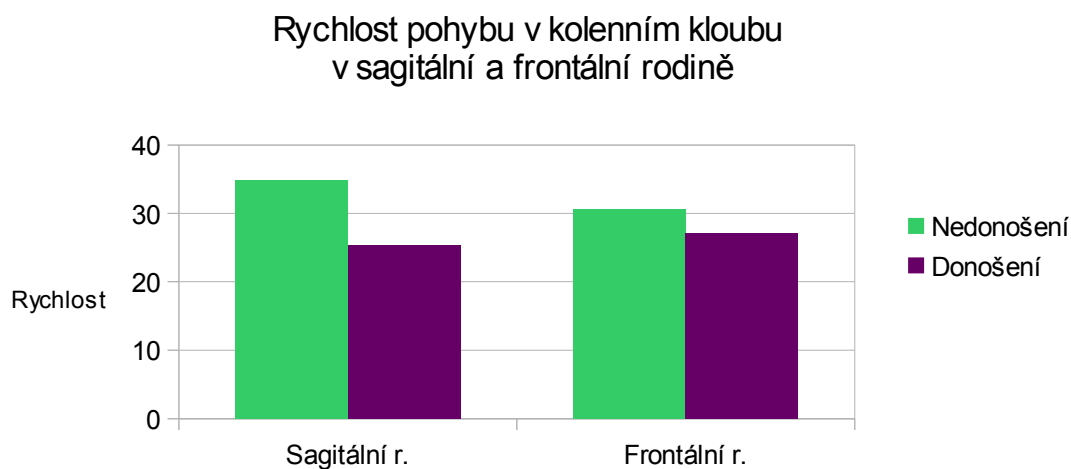
Hypotézu **H₀₉** ve znění „*neexistuje statisticky významný rozdíl v rychlosti pohybu v kyčelním kloubu mezi předčasně narozenými a donošenými dětmi*“ **nemůžeme zamítnout pro sagitální rovinu (p=0,105) i pro frontální rovinu (p=0,353)**. Rychlost pohybu v kyčelním kloubu předčasně narozených dětí není větší než donošených dětí (viz **Graf 15**).

Graf 15. Rychlost pohybu v kyčelním kloubu v sagitální a frontální rovině u předčasně narozených a donošených dětí.



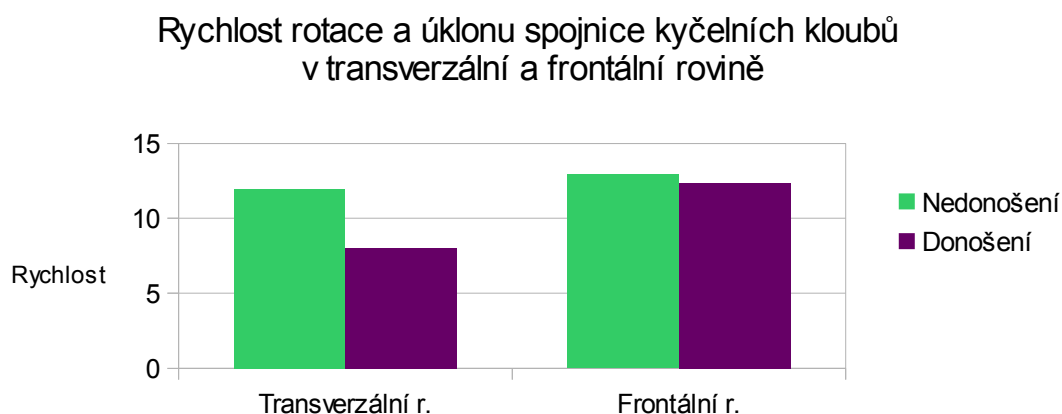
Hypotézu **H₀₁₀** ve znění „*neexistuje statisticky významný rozdíl v rychlosti pohybu v kolenním kloubu mezi předčasně narozenými a donošenými dětmi*“ **není možné zamítnout pro sagitální rovinu** ($p=0,105$) **i pro frontální rovinu** ($p=0,280$). Skupina předčasně narozených dětí nevykazuje statisticky významné rozdíly v rychlosti pohybu v kolenním kloubu (viz **Graf 16**).

Graf 16. Rychlost pohybu v kolenním kloubu v sagitální a frontální rovině u předčasně narozených a donošených dětí.



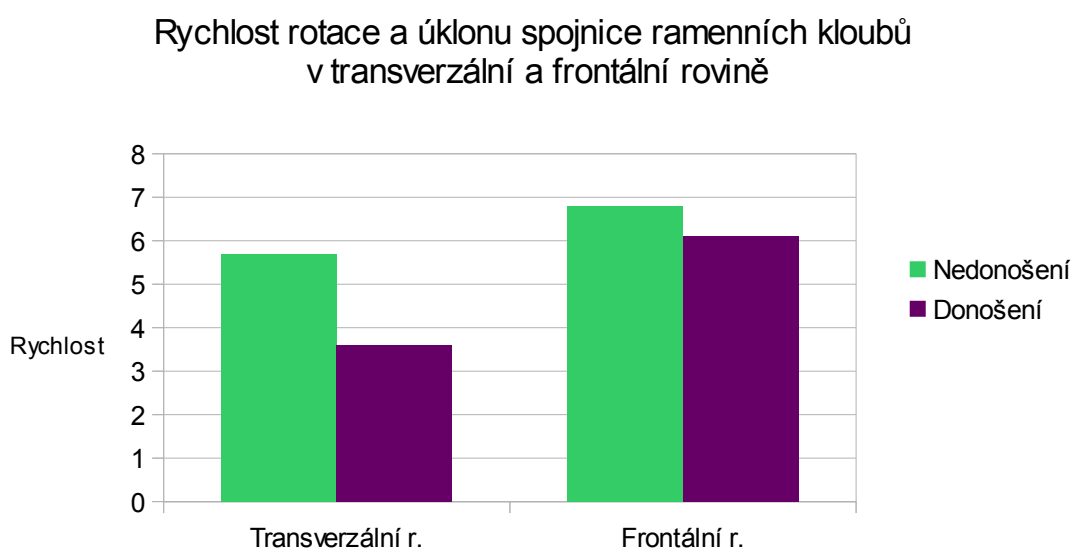
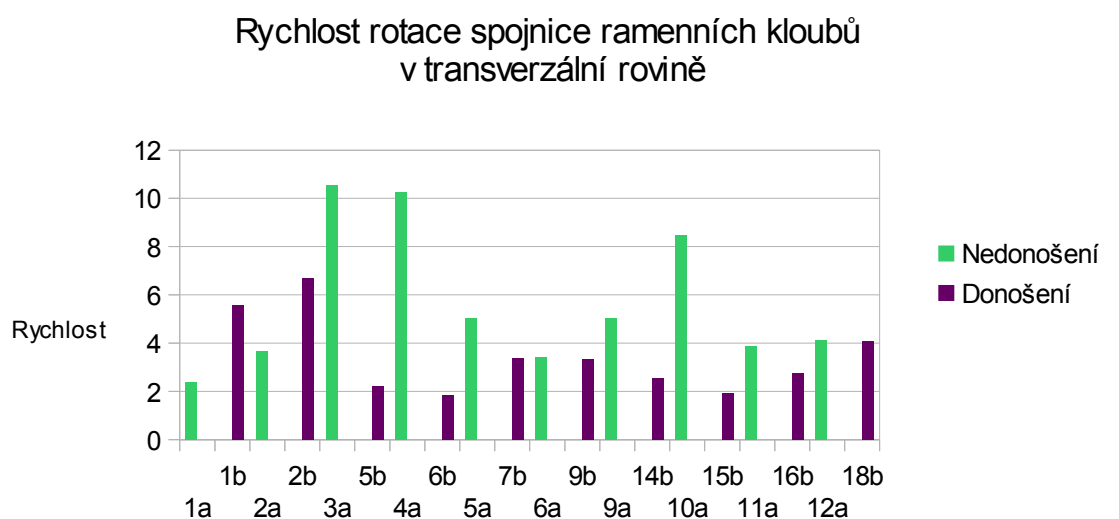
Hypotézu **H₀₁₁** ve znění „*neexistuje statisticky významný rozdíl v rychlosti pohybu spojnice kyčelních kloubů mezi předčasně narozenými a donošenými dětmi*“ **nemůžeme zamítnout pro transverzální rovinu** ($p=0,190$) **i pro frontální rovinu** ($p=0,684$). Skupina předčasně narozených dětí nevykazuje statisticky významné rozdíly v rychlosti rotace spojnice kyčelních kloubů (viz **Graf 17**).

Graf 17. Rychlost rotace a úklonu spojnice kyčelních kloubů v transverzální a frontální rovině u předčasně narozených a donošených dětí.



Hypotézu **H₀₁₂** ve znění „*neexistuje statisticky významný rozdíl v rychlosti pohybu spojnice ramenních kloubů mezi předčasně narozenými a donošenými dětmi*“ **zamítáme pro rotaci v rovině transverzální ($p=0,035$)**. Pro úklon v rovině frontální hypotézu zamítnout nelze ($p=0,247$). Rychlost rotace spojnice ramenních kloubů je vyšší u předčasně narozených dětí. U rychlosti úklonu spojnice ramenních kloubů není statisticky významný rozdíl (viz **Graf 18,19**).

Graf 18,19. Rychlost rotace a úklonu spojnice ramenních kloubů v transverzální a frontální rovině u předčasně narozených a donošených dětí.



5 DISKUSE

Tato práce vznikla za účelem zhodnocení motorického chování předčasně narozených dětí. Ačkoli je mnoho přístupů k vyšetřování motoriky předčasně narozených dětí, všechny se shodnou na tom, že čím časnější je diagnostika, tím dříve na ni může navazovat cílená terapie, jejíž efektivita je v raném věku největší.

Aby mohli být lékaři a fyzioterapeuti kvalitními diagnostiky, je nutné, aby se opírali o spolehlivé a standardizované techniky pro posuzování vývoje motoriky a centrálního nervového systému. Často je využíváno např. vyšetření dle Vojty nebo Vlacha nebo Movement Assessment of Infants. Tyto nástroje se zaměřují na vyšetření spontánní motoriky, polohových reakcí, primitivních reflexů a svalového tonu (Harris, Heriza, 1987, p. 1877).

Bylo prokázáno, že tyto nástroje jsou spolehlivé a validní pro posouzení vysoce rizikových kojenců, avšak je potřeba dalších vyšetření pro zvýšení senzitivity a specificity takovýchto nástrojů ve včasné diagnostice. Podle Susan Harris jsou tyto metody poněkud zastaralé. Na vyšetřování primitivních reflexů je podle ní kladen přílišný důkaz, zatímco by bylo vhodnější věnovat se vyšetření funkčního pohybového chování, jako jsou motorické vzory nutné např. pro krmení, koordinaci oko-ruka nebo interakci mezi dítětem a rodičem. Navíc ve svém článku Harris uvádí, že dle výzkumů má vyšetřování primitivních reflexů nejmenší spolehlivost (Harris, 1991, p. 220).

Pro kvalitní odhalení i drobných odchylek a patologií je nutná velká zkušenost s těmito nástroji. Dalším problémem může být to, že zhodnocení bývá značně subjektivní právě v závislosti na daných zkušenostech. Měly by být doplněny metodami, které kladou důraz na systematickou analýzu rozdílnosti pohybu pomocí pozorování, videonahrávek nebo kinematických nahrávek.

Když je novorozenec nebo kojeneček položen na záda, předvádí rychlé, cyklické kopání dolními končetinami. Toto kopání je u malých dětí spontánní chování. Zdá se být mimovolní a nevyžaduje žádné specifické vyvolávající stimuly (Thelen, Skala, Kelso, 1985).

Cílem této práce tedy bylo zhodnotit toto pohybové chování dolních končetin a trupu předčasně narozených dětí objektivnější metodou. Zvolenou metodou byla

kinematická 3D analýza pohybu. Experiment byl zaměřen na zhodnocení amplitudy, variability a rychlosti pohybu.

.Někteří autoři, kteří také využili kinematickou analýzu pro zhodnocení pohybu předčasně narozených dětí v porovnání s donošenými dětmi, se zabývali kvantitativními parametry. Nejčastěji se zaměřili na frekvenci kopání a na organizaci pohybu dolních končetin.

Frekvence kopání

Geerdink et al. (1996, pp. 340-341) svou studii zaměřili na organizaci pohybů dolních končetin u předčasně narozených a donošených dětí. Uvádějí, že předčasně narozené děti vykazovaly signifikantně vyšší počet kopnutí za minutu. Nejvýraznější rozdíl byl ve věku 6 měsíců korigovaného věku v porovnání s kontrolami ve 12 a 18 měsících. Van der Heide et al. (1999, pp. 552-553) a Jeng, Chen a Yau (2002, p. 154) popsali jiný trend. V jejich studiích se neprokázali významné rozdíly ve frekvenci kopání mezi těmito dvěma skupinami. Van der Heide et al. ale poznamenali, že byla frekvence kopání u obou skupin značně variabilní. Carolyn Heriza (1988a, p. 1690) zaznamenala opačný trend. V její studii měly donošené děti průměrnou frekvenci vyšší, tyto rozdíly nebyly singifikantní a nejspíš byly způsobeny kratší pauzou mezi jednotlivými kopy u donošených dětí. Rozdíly ve výsledcích mohou být způsobeny rozdílem ve věku vyšetřovaných dětí nebo rozdílným stavem dítěte. Někteří autoři trvali na tom, aby dítě bylo vzhůru, ale neplakalo, někteří vyšetřovali i v období pláče (Geerdink et al., 1996, pp. 340-341).

Droit, Boldrini a Cioni (1996, pp. 207-209) porovnávali rytmické kopání předčasně narozených dětí s nízkým rizikem komplikací a předčasně narozených dětí s prokázaným poškozením mozku. Jedním z vyšetřovaných kritérií byly „záchvaty“ rytmického kopání. Každý záchvat musel obsahovat minimálně 3 cykly kopnutí. Vyšetření probíhalo v době 31-35 týdnů post-menstruačního věku a v období 37-39 týdnů post-menstruačního věku. Počet cyklů kopnutí v záchvatu se pohyboval od 3 do 15. Porovnával se celkový počet záchvatů kopání za hodinu a počet záchvatů kopání za aktivní období. Ani v jednom z těchto parametrů se nelišila skupina s poškozením mozku od předčasně narozených dětí s nízkým rizikem komplikací.

Podobné porovnání provedli i van der Heide et al. (1999, pp. 552-553). Ti

porovnávali předčasně narozené děti s nízkým rizikem komplikací, předčasně narozené děti s periventrikulární leukomalacií (PVL) a donošené děti jako kontrolní skupinu. Ani oni nepozorovali žádné rozdíly ve frekvenci kopání v závislosti na předčasném porodu nebo na přítomnosti periventriculární leukomalacie. Lehce nižší frekvence byla pozorována u dětí s PVL v období od 1 do 3 měsíců věku a lehce vyšší frekvence kopání byla pozorována v jednom měsíci věku v porovnání s předčasně narozenými dětmi s nízkým rizikem komplikací. Zvýšená frekvence v 1 měsíci věku však mohla být způsobena neustálým pláčem během natáčení, jelikož děti během pláče kopají častěji (van der Heide et al., 1999, 552-553).

Časová organizace

Pro důkladnější prozkoumání kopání bylo ve většině výše zmíněných studií dopočítáno trvání fáze flexe, pauzy uprostřed kopu, fáze extenze a mezi-kopové pauzy. Tentokrát byly výsledky jednotné. Ve všech těchto studiích se neprokázaly žádné signifikantní rozdíly v době trvání jednotlivých fází kopání (Geerdink et al., 1996, pp. 341-342; Heriza, 1988a, p. 1689 ; Jeng, Chen, Yau, 2002, p. 154; van der Heide et al., 1999, p. 553).

V porovnání předčasně narozených dětí bez PVL a s PVL byly výsledky obdobné. Nebyl prokázán žádný signifikantní rozdíl v trvání jednotlivých fází pohybu mezi předčasně narozenými dětmi s nízkým rizikem komplikací a dětmi s poškozením mozku (Droit, Boldrini, Cioni, 1996, p. 209; Vaal et al., 2000, p. 100; van der Heide et al., 1999, p. 553). Ve dvou studiích však byly pozorovány známky drobných rozdílů. Droit, Boldrini a Cioni uvádějí, že se u dětí s poškozením mozku projevila signifikantně delší pauza mezi jednotlivými kopy (pauza na konci fáze flexe a před fází extenze) v období 37-39 týdnu post-menstruačního věku. Děti s poškozením mozku měly také sklon k menší pauze uprostřed kopu na konci fáze extenze a na začátku fáze flexe než děti s nízkým rizikem komplikací (Droit, Boldrini, Cioni, 1996, p. 209). Vaal et al. (2000, p. 100) uvádějí, že kopání dětí s PVL naznačovalo zvýšenou stereotypii, jelikož koeficient variability byl u jejich kopání nižší.

Koordinace mezi klouby jedné končetiny

Jedním z dalších zkoumaných parametrů byl v těchto studiích vztah mezi klouby

jedné končetiny. Porovnáván byl vztah mezi kyčelním a kolenním kloubem, kyčelním a hlezenním kloubem a kolenním a hlezenním kloubem. Mezi skupinou předčasně narozených a donošených dětí nebyl žádný rozdíl, u obou skupin byly pohyby všech kloubů dolních končetin vysoce koordinované (Geerdink et al., 1996, pp. 341-342; Heriza, 1988a, pp. 1689-1690 ; van der Heide et al., 1999, p. 553). Thelen a Fisher (1983, p. 353) ve své studii uvádějí, že se kyčelní, kolenní a hlezenní klouby jedné končetiny pohybují v časové i prostorové synchronizaci a všechny tři klouby vykazují rytmickou a pravidelnou organizaci v čase. Dle Pieka (1996, p. 716) prokazuje nejsilnější korelaci kyčelní a kolenní kloub. Naopak mezi kyčelním a hlezenním kloubem a kolenním a hlezenním kloubem se neprojevil jasný pohybový vzor.

V porovnání dětí s PVL a dětí s nízkým rizikem komplikací se ukázalo, že děti s nízkým rizikem komplikací měly ve věku 1 měsíce nižší průměrné hodnoty pro korelaci kyčel-koleno a kyčel-hlezno než stejně staré děti s PVL (van der Heide et al., 1999, p. 553). Dle Vaal et al. (2000, pp. 100-101) se u skupiny nedonošených dětí s normální magnetickou rezonancí a dětí s lézí limitovanou pouze na periventrikulární bílou hmotu ve věku 6 týdnů prokázala pevnější propojení kyčel-hlezno oproti kontrolní skupině a pevnější propojení koleno-hlezno oproti kontrolní skupině a skupině dětí s rozsáhlou lézí v periventrikulární i lobární bílé hmotě. Ve věku 18 měsíců bylo kopání poslední zmiňované skupiny charakterizováno úzkým propojením kloubů jedné dolní končetiny, zejména pak kyčelního kloubu s kolenním. O dva měsíce později byla tato propojení pevnější než u kontrolní skupiny, než u skupiny dětí s normální magnetickou rezonancí i než u skupiny dětí s lézí limitovanou pouze na periventrikulární bílou hmotu (Vaal et al., 2000, pp. 100-101).

Koordinace mezi dolními končetinami

Dle studie van der Heide et al. (1999, p. 553) se u všech dětí vyskytovaly různé typy kopání. U všech skupin (donošené, předčasně narozené a předčasně narozené s PVL) nejčastěji převažovalo kopání jednou končetinou. Procentuální zastoupení jednotlivých typů bylo velmi variabilní a nebyly pozorovány žádné rozdíly mezi skupinami. Piek (1996, pp. 716-719) popisuje, že u všech dětí v jeho studii kopaly obě končetiny a jejich kopy byly prostorově podobné na pravé a levé končetině. Neprokázal se ovšem žádný vztah mezi těmito kopy - nejednalo se ani o střídavé ani

o synchronní kopání. Podobné výsledky prezentovali i Jeng, Chen a Yau (2002, p.155). Ani v jejich studii se neprokázaly rozdíly mezi oběma skupinami. Avšak s rostoucím věkem pozorovali změnu typů kopání. S rostoucím věkem u všech dětí klesal počet jednotlivých kopů jednou končetinou a naopak stoupal počet synchronních kopů. Toto tvrzení je podpořeno i studií Vaal et al. (2000, p. 104). U všech dětí (donošené, nedonošené a nedonošené s PVL) se projevil vývojový trend k většímu množství simultánních kopnutí s přibývajícím věkem. Thelen, Skala a Kelso (1985) uvádějí, že spřažení fází kopů mezi jednotlivými končetinami není evidentní. Pozorovali však trend, že ve věku 2 týdnů se vyskytovalo častěji střídavé kopání, ale mezi jedním a čtvrtým měsícem věku se kopání měnilo na více asymetrické a často se vyskytovaly jednotlivé kopy jednou končetinou.

Droit et al. (1996, pp. 209-210) uvádějí, že ve věku 31-35 týdnů jsou nejčastější jednotlivé pohyby 1 končetinou. U dětí s lézí mozku se vyskytovaly častěji jednotlivé pohyby na levé končetině oproti předčasně narozeným dětem s nízkým rizikem komplikací. Děti s nízkým rizikem komplikací produkovaly ve věku 31-35 týdnů častěji pohyby na pravé končetině, než na levé. V období 37-39 týdnů se už tento rozdíl nevyskytoval. Může to být způsobeno pozicí hlavy. Všechny děti s nízkým rizikem komplikací měly hlavu zrotovanou doprava. Navíc všechny děti v obou skupinách, které měly hlavu na pravé straně, předváděly více jednotlivých pohybů na pravé končetině než na levé. Naopak děti, které měly hlavu na levé straně, předváděly více pohybů na levé dolní končetině. Jiné rozdíly nebyly ve věku 31-35 týdnů pozorovány. V 37-39 týdnech prokazovaly děti s nízkým rizikem komplikací signifikantně vyšší počet střídavého kopání. Naopak děti s poškozením mozku předváděly více tzv. „semi-both-leg“ pohybů, kdy fáze flexe probíhá na obou nohách současně, ale fáze extenze už současná není (Droit et al., 1996, pp.209-210, Jeng et al., 2004, p. 160).

Organizace pohybu uvnitř kloubu

Tento typ organizace byl kvantitativně hodnocen podle procentuálních výpočtů doby, kterou trvalo dosažení maxima rychlosti v kolenním kloubu ve flekční a v extenční fázi kopnutí. Maximální rychlosti bylo v obou fázích dosaženo za porovnatelnou dobu. Nebyly tedy pozorovány žádné signifikantní rozdíly mezi

skupinou předčasně narozených a donošených dětí (Geerdink et al., 1996, p. 342).

Hodnocení General Movements

Další možností porovnání předčasně narozených a donošených dětí je kvalitativní hodnocení General Movements z videonahrávek spontánní hybnosti. Abnormální GM jsou podle mnoha studií ukazatelem poškození centrální nervové soustavy. Van der Heide et al. (1999, p. 554) se ve své studii zaměřili i na toto vyšetření. Abnormální GM se vyskytly pouze u jednoho předčasně narozeného dítěte s nízkým rizikem komplikací. Byly to GM typu poor. Všechny ostatní předčasně narozené a donošené děti vykazovaly normální kvalitu GM. Naopak ani jedno dítě s PVL nemělo normální GM, všechny vykazovaly chudý (poor) repertoár, 5 dětí mělo dokonce tzv. cramped-synchronized charakter GM. U těchto 5 dětí se později projevila spastická diplegie nebo tetraplegie. Tři z šesti dětí s PVL, které měly pouze poor repertoár, měly při vyšetření ve věku 18 měsíců normální neurologický obraz. Jedno ze zbylých tří mělo lehkou retardaci vývoje, u dalšího byla diagnostikována levostranná hemiplegie a poslední mělo diskinetickou formu dětské mozkové obrny.

Droit, Boldrini a Cioni (1996, p. 210) pozorovali podobný trend. Z dvanácti předčasně narozených dětí s nízkým rizikem komplikací mělo osm normální charakter GM. Čtyři předvedly charakter poor, jedno poněkud cramped-synchronized. Ve skupině dětí s poškozením mozku nebylo ani jedno dítě s normálním charakterem GM. Všechny děti měly poor repertoár, tři měly k tomu ještě chaotic charakter a tři další cramped-synchronized charakter.

Skiöld et al. (2013, pp. 467-472) se zaměřili na prediktivní hodnotu kvality fidgety movements u extrémně předčasně narozených dětí ve věku 3 měsíců korigovaného věku. Ve věku 30 měsíců byly tyto děti zhodnoceny po neurologické stránce. Abnormální GM vykazovalo sedmnáct dětí (32%). Šest dětí (11%) vykazovalo jednoznačně abnormální GM a z toho byla čtyřem dětem (8%) diagnostikována dětská mozková obrna. Jednoznačně abnormální charakter GM byl signifikantně propojen s výskytem dětské mozkové obrny ve věku 30 měsíců.

Ferrari et al. (2002, pp. 460-467) zkoumali, zda může být výskyt cramped-synchronized GM časným markerem dětské mozkové obrny u předčasně narozených dětí. U 33 dětí z 84 se projevíly konzistentní nebo převládající cramped-synchronized

GM. U těchto dětí se později vyvinula dětská mozková obrna. Čím dříve byly cramped-synchronized GM pozorovány, tím horší byl neurologický výsledek. Sensitivita pozorování GM byla 100% a specifita cramped-synchronized GM byla 92,5%, což je vyšší specifita než u neurologického vyšetření.

5.1 DISKUSE K CÍLI 1

Mnoho studií zabývajících se rozdílností pohybu předčasně narozených a donošených dětí se zaměřuje na výše zmíněné kvantitativní parametry pohybu. Podle těchto studií se v kvantitativních parametrech často nevyskytovaly signifikantní rozdíly mezi skupinami předčasně narozených a donošených dětí. Není však mnoho autorů, kteří by se zaměřili na aspekty pohybu, jako jsou amplituda, rychlost a variabilita. Naším záměrem tedy bylo porovnat právě tyto parametry pohybového chování a pokusit se zjistit, zda se výše dvě zmíněné skupiny v těchto parametrech liší.

Cílem 1 bylo zhodnotit rozsah pohybu dolních končetin a trupu předčasně narozených a donošených dětí. Zaměřili jsme se na amplitudu pohybu v kyčelních a kolenních kloubech v sagitální a frontální rovině a na amplitudu rotace (v transverzální rovině) a úklonu (ve frontální rovině) spojnice kyčelních kloubů a spojnice ramenních kloubů.

Ačkoli byly průměrné amplitudy pohybu u skupiny předčasně narozených dětí téměř ve všech segmentech vyšší než u skupiny donošených dětí, nebyly tyto rozdíly skoro v žádném segmentu statisticky významné. Jediný statisticky významný rozdíl se vyskytl pouze u amplitudy pohybu v kyčelním kloubu v sagitální rovině - zde byla amplituda signifikantně vyšší u skupiny předčasně narozených dětí.

Tyto výsledky bohužel nebylo možné porovnat s velkým množstvím studií, jelikož tyto parametry zatím nejsou ve výzkumech příliš časté. Van der Heide et al. (1999, pp. 552-553) se ve své studii zaměřili i na kvalitativní zhodnocení pohybu a zkoumali tak i amplitudu pohybu dolních končetin. Hodnocení prováděli přidělením skóre podle typu amplitudy - 1= variabilní, 2= převážně velká nebo převážně malá. Mezi skupinou předčasně narozených a donošených dětí zde nebyl pozorován rozdíl. Pouze dvě děti s PVL předváděly pohyby dolními končetinami o převážně malé

amplitudě.

Carolyn Heriza (1988a, pp. 1690-1691) se v jedné ze svých studií také zabývala amplitudou pohybu předčasně narozených a donošených dětí. V této studii byly pozorovány velice podobné výsledky jako při našem experimentu. U všech předčasně narozených dětí byly ve věku 40 týdnů post-gestačního věku exkurze pohybu ve všech kloubech větší než u donošených dětí, ale tyto rozdíly nebyly statisticky významné. Ačkoli signifikantní rozdíly nebyly pozorovány v amplitudě pohybu, byly zaznamenány v rozdílných úhlech na počátku flekční fáze a v maximální flexi. Předčasně narozené děti měly signifikantně větší úhly v kolenních a hlezenních kloubech na počátku flexe oproti donošeným dětem. Navíc se u předčasně narozených dětí projevil větší úhel maximální flexe v kotníku. Z toho vyplývá, že předčasně narozené dítě je v kolenním a hlezenním kloubu více extendované než donošené dítě.

Ve své další studii se Carolyn Heriza (1988b, pp. 1340-1346) zaměřila na vývoj některých aspektů pohybu předčasně narozených dětí s přibývajícím věkem. Měření probíhalo nejprve po narození ve 34-36 týdnech gestačního věku a poté ve 40 týdnech post-gestačního věku. Zjistila, že ve věku 34-36 týdnů byly exkurze pohybu ve všech kloubech dolní končetiny větší než ve věku 40 týdnů. Všechny exkurze byly signifikantně větší kromě flexe v kyčelním kloubu. Porovnávány byly i úhly na počátku flexe a v maximální flexi. V úhlech na začátku flexe nebyly s přibývajícím věkem pozorovány žádné signifikantní rozdíly kromě hlezna. Signifikantní rozdíl byl však v maximální flexi. Předčasně narozené děti dosahovaly ve věku 34-36 gestačních týdnů menších maximálních flexí než ve věku 40 post-gestačních týdnů.

Podle všech studií není mezi skupinami předčasně narozených dětí a donošených dětí mnoho signifikantních rozdílů v amplitudě pohybu. Přesto bývají exkurze pohybu předčasně narozených dětí větší. Dle Herizy (1988a, p. 1692) by tyto rozdíly v kopání mohly být vysvětleny jinými parametry než změnami centrálních procesů generujících pohybové vzory. Tyto rozdíly by mohly být způsobeny různou úrovní bdělosti a vzrušení dítěte nebo různou stavbou těla. To znamená, že způsob kopání závisí na dynamické interakci koordinačních struktur s dalšími vyvíjejícími se systémy včetně anatomických, posturálních a biomechanických systémů.

Větší exkurze pohybu předčasně narozených dětí mohou být také způsobeny menším svalovým tonem flexorových svalových skupin. Postura předčasně narozených

děti je více extendovaná a s přibývajícím věkem se stává více flekční. Ale i v korigovaném věku 40 týdnů měla ve studii Dubowitz, Dubowitz a Mercuri (1999, p. 74) většina předčasně narozených dětí pouze částečně flekční posturu a ne posturu s flexí a addukcí všech končetin, jaká se vyskytuje u fyziologického donošeného novorozence.

5.2 DISKUSE K CÍLI 2

Cílem 2 bylo zhodnotit variabilitu pohybu dolních končetin a trupu u předčasně narozených a donošených dětí. Zaměřili jsme se na variabilitu pohybu v kyčelních a kolenních kloubech v sagitální a frontální rovině a na variabilitu rotace (v transverzální rovině) a úklonu (ve frontální rovině) spojnice kyčelních kloubů a spojnice ramenních kloubů.

Pro hodnocení variability byla z dat o změně trajektorie jednotlivých bodů v čase dopočítána směrodatná odchylka, která tento parametr odráží. Ve všech segmentech byla variabilita větší u předčasně narozených dětí, ale pouze v jednom segmentu byl rozdíl směrodatných odchylek statisticky významný. Variabilita rotace spojnice ramenních kloubů v transverzální rovině byla u předčasně narozených dětí signifikantně vyšší. S tímto údajem by mohl souviset fakt, že u rozdílů amplitudy rotace spojnice ramenních kloubů se hladina statistické významnosti blížila hodnotě $p < 0,05$ ($p = 0,063$), což naznačovalo tendenci k větší amplitudě u předčasně narozených dětí. U variability v kyčelním kloubu v sagitální rovině se statistická hladina významnosti blížila $p < 0,05$ ($p = 0,052$), což také není signifikantní rozdíl, ale ukazuje to určitý trend k vyšší variabilitě u předčasně narozených dětí v tomto segmentu. Tento výsledek koreluje s rozdílem v amplitudě, kde se projevila signifikantně vyšší amplituda pohybu v kyčelním kloubu v sagitální rovině.

Variabilita není častým parametrem výzkumů. Van der Heide et al. (1999, pp. 552-554) se nezaměřili přímo na hodnocení a porovnání variability obou skupin dětí, ale ve svém článku ji zmiňují. Pojednávají o velmi variabilní frekvence kopání, variabilní amplitudě i rychlosti pohybu. V porovnání obou skupin ale nepozorovali

žádné rozdíly mezi předčasně narozenými a donošenými dětmi.

Variabilita je taky jedním z parametrů, který je zkoumán při vyšetření General Movements. Pokud jsou GM málo variabilní a jejich projev je chudý, jedná se o abnormální GM, které mohou značit neurologické postižení (Einspieler et al., 1997, p. 51).

Důležité je položit si otázku, zda je menší variabilita negativním znakem, jako při hodnocení GM, nebo zda by vyšší variabilita mohla naznačovat menší nebo nedostatečnou stabilitu. Z výsledků této práce není možné na tento problém odpovědět, proto by bylo dobré se jím dále zabývat.

5.3 DISKUSE K CÍLI 3

Cílem 3 bylo zhodnotit rychlost pohybu dolních končetin a trupu u předčasně narozených a donošených dětí. I zde jsme hodnotili rychlost pohybu v kyčelních a kolenních kloubech v sagitální a frontální rovině a rychlost rotace (v transverzální rovině) a úklonu (ve frontální rovině) spojnice kyčelních kloubů a spojnice ramenních kloubů.

U skupiny předčasně narozených dětí se opět ve všech segmentech vyskytovala vyšší průměrná rychlost pohybu, ale pouze v jednom segmentu byl rozdíl statisticky významný. Průměrná rychlost rotace spojnice ramenních kloubů byla u předčasně narozených dětí signifikantně vyšší než u dětí donošených. U předčasně narozených dětí byla v tomto segmentu i signifikantně vyšší variabilita a tendence k většímu rozsahu pohybu.

Van der Heide et al. (1999, pp. 552-553) hodnotili rychlost pohybu předčasně narozených dětí, donošených dětí a předčasně narozených dětí s PVL. Hodnocení probíhalo skórováním, kdy 1= variabilní rychlost a 2= převážně pomalá nebo převážně rychlá rychlost. Pouze 3 děti s PVL byly hodoceny skórem 2 - jednalo se o převážně pomalý pohyb. Jinak se nevyskytovaly žádné rozdíly mezi zmíněnými skupinami.

Heriza (1988a, p. 1691) měřila maximální rychlost flekčních a extenčních pohybů dolních končetin u předčasně narozených a donošených dětí. Z tabulek je vidět, že u předčasně narozených dětí byla ve všech segmentech maximální rychlost

vyšší, ale žádný z rozdílů nebyl statisticky významný. Ve své další studii Heriza (1988b, pp. 1344-1345) zkoumala vývoj maximální rychlosti pohybu v kloubech dolní končetiny v závislosti na přibývajícím věku. Zjistila, že všichni novorozenci v 34-36 gestačních týdnech mají signifikantně vyšší maximální rychlosti flekčních i extenčních pohybů než ty samé děti ve věku 40 post-gestačních týdnů.

Rychlost pohybu dolních končetin předčasně narozených dětí signifikantně klesá a přibývajícím věkem. V korigovaném věku 40 týdnů je u předčasně narozených dětí lehce větší rychlost pohybu než u donošených dětí, ale tento rozdíl není statisticky významný.

5.4 LIMITY PRÁCE

Jedním z limitů této práce byla nehomogenní skupina předčasně narozených dětí z důvodu malého množství hospitalizovaných předčasně narozených dětí. Děti v experimentální skupině bohužel nebyly narozeny ve stejném věku a nebyly ve stejném věku vyšetřovány. Zároveň byla experimentální skupina málo početná.

Aby bylo zatížení dětí co nejmenší, nemohly být pro označení vybraných kostěných struktur použity originální reflexní značky. Pozdější označování bodů na videozáznamu pak bylo zatíženo určitou chybou.

5.5 VÝCHODISKA PRO PRAXI

Jak vyplývá z předešlého textu, pohyby předčasně narozených dětí jsou např. v oblasti dolních končetin koordinované a značně variabilní. Jak uvádí Heriza (1988a, 1692), drobné rozdíly v charakteru kopání připisované nonneuronálním veličinám podporují biodynamický přístup k pohybu. Je nutné mít na paměti, že konečná podoba pohybu je podle této teorie výsledkem nejen funkce centrální nervové soustavy, ale i funkce dalších komponent v určitém enviromentálním kontextu. Konečný pohybový vzor dětí je nejspíš tvořen centrální nervovou soustavou v dynamické interakci s dalšími aspekty, jako je úroveň vzrušení, stavba těla, svalová síla, viskoelastické vlastnosti měkkých tkání apod.

Naším záměrem též bylo zjistit, zda by se kinematická analýza dala použít pro vyšetření motoriky dětí v běžné praxi. Kinematická anlyza je sice objektivní a validní metodou hodnocení pohybového chování, je však velice časově i přístrojově náročná a tudíž není vhodná jako metoda vyšetření v klinické praxi.

ZÁVĚR

Účelem této práce bylo popsat podobnosti a odlišnosti pohybového chování předčasně narozených dětí a donošených dětí, pokusit se objasnit, zda má jiný enviromentální vliv zevního prostředí zásadní význam pro vývoj motorického chování.

Vyšetření kinematickou analýzou je objektivní a validní metodou hodnocení pohybových vzorů. Zaměřili jsme se na zhodnocení amplitudy, variability a rychlosti pohybu. Tyto parametry jsme měřili pro pohyb v kyčelních a kolenních kloubech a pro rotaci a úklon spojnice kyčelních kloubů a spojnice ramenních kloubů.

Z výsledků měření vyplývá, že určité drobné rozdíly v těchto parametrech mezi oběma skupinami skutečně jsou. Průměrná amplituda, variabilita i rotace byly téměř ve všech segmentech větší u předčasně narozených dětí. Statistické zpracování dat však prokázalo jen velmi málo statisticky významných rozdílů.

Tyto drobné rozdíly nejspíš nejsou způsobeny pouze centrální nervovou soustavou, ale jsou ovlivněny i stavbou těla, úrovní bdění a vzrušení, úrovní svalového tonu nebo viskoelastickými vlastnostmi dalších měkkých tkání.

Je zřejmé, že tato problematika ještě zdaleka není dostatečně prozkoumaná a objasněná a bylo by vhodné pokračovat v dalších výzkumech motoriky předčasně narozených dětí. Získané poznatky by mohly dopomoci k ještě kvalitnější a časnější diagnostice hybných poruch a tím přispět k uspíšení cílené terapie.

REFERENČNÍ SEZNAM

ALMLI, C.R., BALL, R.H., WHEELER, M.E. 2001. Human Fetal and Neonatal Movement Patterns: Gender Differences and Fetal-to-Neonatal Continuity. *Developmental Psychobiology*, 2001 May; 38(4), pp. 252 - 273. ISSN: 0012-1630

ALLEN, M.C., AUCOTT, S., CRISTOFALO, E.A, ALEXANDER, G.R., DONOHUE, P.K. 2009. Extrauterine Neuromaturation of Low Risk Preterm Infants. *Pediatric Research*. 2009 May;65(5):542-547. ISSN 0031-3998 .

AMIEL-TISON, C., ALLEN, M.C., LEBRUN, F., ROGOWSKI, J. 2002. Macropremies: Underprivileged Newborns. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*. 2002, 8: 281-292. ISSN 1098-2779.

ANONYM, Diagnostika podle Vojty (online). Internationale Vojta Gesellschaft e.v. [cit. 4.2.2013]. Dostupné na www: http://www.vojta.com/index.php?option=com_content&view=article&id=5&Itemid=13&lang=cs .

BERNE, S. A. 2006. The Primitive Reflexes: Treatment Considerations in the Infant. *Journal of Optometric Vision Development*. 2006, vol. 37, n. 3, p. 139 – 145. ISSN 0099-1171 .

BOREK, I., et al. 2001. *Vybrané kapitoly z neonatologie a ošetrovatelské péče*. 1. vyd. Brno: IDVPZ, 2001. 322 s.ISBN 80-7013-338-4.

CAMPBELL, S.K., KOLOBE, T.H.A., OSTEN, T.E., LENKE, M., GIROLAMI, G.L. 1995. Construct Validity of the Test of Infant Motor Performance. *Physical Therapy*, 1995 July, 75(7), 585-596. ISSN 0031-9023.

CÍBOCHOVÁ, R. 2004. Psychomotorický vývoj dítěte v prvním roce života.

Pediatric pro praxi, 2004; 5(6), 291-296. ISSN - 1213-0494 .

COLUCCINI, M., MAINI E.S., SABATINI, A.M., PRECHTL, H.F.R., CIONI, G. 2002. Kinematic analysis of general movements in early infancy.

Developmental Medicine & Child Neurology, vol. 44, Sup. 92, 14-15. ISSN 1469-8749

DORT, J., DORTOVÁ, E., TOBRMANOVÁ, H. 2005. Exkurze do neonatologie: časná, pozdní morbidita a dlouhodobé sledování rizikových novorozenců. *VOX pediatrica*, 2005; 5(10), 14. ISSN 1213-2241 .

DOYLE, L.W., FORD, G., DAVIS, N. 2003. Health and hospitalisations after discharge in extremely low birth weight infants. *Seminars in Neonatology*. 2003, Apr; 8(2): 137-45. ISSN 1084-2756 .

DROIT, S., BOLDRINI, A., CIONI, G. 1996. Rhythmical leg movements in low-risk and brain-damaged preterm infants. *Early Human Development*, 1996; 44(3), 201-213. ISSN 0378-3782.

DUBOWITZ, L.M.S., DUBOWITZ, V., MERCURI, E. 1999. *The Neurological Assessment of the Preterm and Full-term Newborn Infant*. London, Mac Keith Press, 1999. ISBN 1-898683-15-8.

EINSPIELER, C., MARSCHIK, P.B., MILIOTI, S., NAKAJIMA, Y., BOS, A.F., PRECHTL, H.F.R. 2007. Are abnormal fidgety movements an early marker for complex minor neurological dysfunction at puberty? *Early Human Development*, 2007; 83, 521-525. ISSN 0378-3782.

EINSPIELER, C., PRAYER, D., PRECHTL, H.F.R. 2012. *Fetal Behaviour: A Neurodevelopmental Approach*. London, Mac Keith Press, 2012. ISBN 978-1-898683-87-2.

EINSPIELER, C., PRECHTL, H.F.R. 2005. Pechtl's Assessment of General Movements: A Diagnostic Tool for the Functional Assessment of the Young Nervous

System. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*. 2005, 11: 61–67. ISSN 1098-2779.

EINSPIELER, C., PRECHTL, H.F.R., FERARRI, F., CIONI, G., BOS, A.F. 1997. The qualitative assessment of general movements in preterm, term and young infants - review of the methodology. *Early Human Development*, 1997; 50, 47-60. ISSN 0378-3782 .

EVENSEN, K.A.I., SKRANES, J., BRUBAKK, A-M., VIK, T. 2009. Predictive value of early motor evaluation in preterm very low birth weight and term small for gestational age children. *Early Human Development*, 2009; 85, 511-518. ISSN 0378-3782

EVENSEN, K.A.I., VIK, T., HELBOSTAD, J., INDREDAVIK, M.S., KULSENG, S., BRUBAKK, A-M. 2004. Motor skills in adolescents with low birth weight. *Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition*. 2004; 89, 451-455. ISSN 1359-2998 .

FERRARI, F., CIONI, G., EINSPIELER, C., ROVERSI, M.F., BOS, A.F., PAOLICELLI, P.B., RANZI, A., PRECHTL, H.F.R. Cramped synchronized general movements in preterm infants as an early marker for cerebral palsy. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 2002 May; 156(5), 460-467 . ISSN 1072-4710.

FORD, G.W., DOYLE, L.W., DAVIS, N.M., CALLANAN, C. 2000. Very low birth weight and growth into adolescence. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 2000 August; 154(8), 778-784. ISSN 1072-4710.

GARCIA, J.M., GHERPELLI, J.L.D., LEONE, C.R. 2004. The role of spontaneous general movement assessment in the neurological outcome of cerebral lesions in preterm infants. *Jornal de Pediatria*. 2004; 80(4), 296-304. ISSN 0021-7557.

GEERDINK, J.J., HOPKINS, B., BEEK, W.J., HERIZA, C.B. 1996. The Organization

of Leg Movements in Preterm and Full-Term Infants after Term Age. *Developmental Psychobiology*. 1996 May; 19(4), 335-351. ISSN 0012-1630.

HARRIS, S.R. 1991. Movement Analysis-An Aid to Early Diagnosis of Cerebral Palsy. *Physical Therapy*. 1991; 71(3), 215-221. ISSN 0031-9023.

HARRIS, S.R., HERIZA, C.B. 1987. Measuring Infant Movement: Clinical and Technological Assessment Techniques. *Physical Therapy*. 1987; 67(12), 1877-1880. ISSN 0031-9023 .

HEINEMAN, K.R., MIDDELBURG, K.J., BOS, A.F., EIDHOF, L., LA BASTIDE-VAN GEMERT, S., VAN DEN HEUVEL, E.R., HADDERS-ALGRA, M. 2013. Reliability and concurrent validity of the Infant Motor Profile. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2013, 55(6): 539–545. ISSN 1469-8749

HERIZA, C.B. 1988a. Comparison of Leg Movements in Preterm Infants at Term with Healthy Full-term Infants. *Physical Therapy*. 1988; 68(11), 1687-1693. ISSN 0031-9023.

HERIZA, C.B. 1988b. Organization of Leg Movements in Preterm Infants. *Physical Therapy*. 1988; 68(9), 1340-1346. ISSN 0031-9023.

JANURA, M., ZAHÁLKA, F. 2004. *Kinematická analýza pohybu člověka*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2004. 209 s. ISBN 80-244-0930-5 .

JENG, S.F., CHEN, L.C., TSOU, K.I., CHEN, W.J., LUO, H.J. 2004. Relationship between spontaneous kicking and age of walking attainment in preterm infants with very low birth weight and full-term infants. *Physical Therapy*, 2004; 84(2), 159-172. ISSN 0031-9023.

JENG, S.F., CHEN, L.C., YAU, K.I.T. 2002. Kinematic analysis of kicking movements in preterm infants with very low birth weight and full-term infants. *Physical Therapy*.

2002; 82(2), 148-159. ISSN 0031-9023.

KIM, S.A., LEE, Y.J., LEE, Y.G. 2011. Predictive Value of Test of Infant Motor Performance for Infants based on Correlation between TIMP and Bayley Scales of Infant Development. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 2011; 35, 860-866. ISSN 2234-0645.

KLÁNOVÁ, T. 2003. Kineziologické hodnocení dynamiky hybného vývoje u předčasně narozených dětí do předpokládaného termínu porodu. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2003;1:50-54. ISSN 1211-2658

KOLÁŘ, P. 1995. Vývojová kineziologie. In KRAUS, J., et al. *Dětská mozková obrna*. Praha: Grada, 1995. 344 s. (s. 93-107). ISBN 8024710188

KOLÁŘ, P. 2002. Vadné držení těla z pohledu posturální ontogeneze. *Pediatric pro praxi*, 2002; (3), 106-109. ISSN 1213-0494

KOLÁŘOVÁ, B. 2012. *Přístrojové vyšetřovací metody k hodnocení pohybu v klinické praxi*. 1. vyd. Olomouc: EZ Centrum, 2012. 18. s. ISBN 978-80-260-1645-8.

KOLÁŘOVÁ, J., HÁNOVÁ, P. 2008. Včasná diagnostika hybných poruch kojenců v prvním trimenonu prvního roku života. *Pediatrica pre prax*, 2008; 2, 107-110. ISSN 1336-8168 .

KOLOBE, T. 2010. Bayley Scales of Infant and Toddler Development- Third Edition (Bayley-III). [cit. 25.4.2013]. Dostupné na [www: http://www.pediatricapta.org/events/ACP/2012/handouts/pedsfwdcampbell2/BayleyIII-CK.pdf](http://www.pediatricapta.org/events/ACP/2012/handouts/pedsfwdcampbell2/BayleyIII-CK.pdf)

KOMÁREK, V. et al. 2008. *Dětská neurologie: vybrané kapitoly*. 2. vyd. Praha: Galen, 2008. 195 s. ISBN 978-80-7262-492-8 .

KOTAGAL, S. 1996. *Základy dětské neurologie*. Praha: Triton, 1996. 205 s. ISBN 8085875063 .

MAJNEMER, A., SNIDER, L.M. 2005. A Comparison of Developmental Assessments of the Newborn and Young Infant. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*. 2005; 11(1), 68-73. ISSN 1940-5529.

MARKOVÁ, D. 2005a. Komplexní problematika dětí s perinatální zátěží. *VOX pediatrie*, 2005; 5(10), 17-19. ISSN 1213-2241

MARKOVÁ, D. 2005b. Vývojová neurologie. *VOX pediatrie*, 2005; 5(10), 20. ISSN 1213-2241

MARKOVÁ, D. 2007. Komplexní pohled na nezralého novorozence v ordinaci praktického dětského lékaře. *Postgraduální medicína*, 2007; 9(6), 25-32. ISSN 1212-4184

MATSUISHI, T., et al. 1998. Early intervention for very-low-birth-weight infants. *Brain & Development*, 1998; 20, 18-21. ISSN 0387-7604 .

MĚCHUROVÁ, A. 2007. Infekce v etiologii předčasného porodu. *Postgraduální medicína*, 2007; 9(1), 91-94. ISSN 1212-4184 .

NELLIS, L., GRIDLEY, B.E. 1994. Review of the Bayley Scales of Infant Development-Second Edition. *Journal of School Psychology*, 1994; 32(2), 201-209. ISSN nedohledáno.

O'CALLAGHAN, M.J., BURNS, Y., GRAY, P., HARVEY, J.M., ROGERS, Y., TUDEHOPE, D.I. 1995. Extremely low birth weight and control infants at 2 years corrected age: a comparison of intellectual abilities, motor performance, growth and

health. *Early Human Development*, 1995; 40, 115-125. ISSN 0378-3782 .

PIEK, J.P. 1996. A quantitative analysis of spontaneous kicking in two-month-old infants. *Human Movement Science*, 1996; 15(5), 707-726. ISSN 0167-9457 .

PRECHTL, H.F.R. 1997. State of the art of a new functional assessment of the young nervous system. An early predictor of CP. *Early Human Development*. 1997; 50,1–11. ISSN 0378-3782.

SADLER, T.W. 2011. *Langmanova lékařská embryologie*. Praha: Grada Publishing, 2011. 141 s. ISBN 978-80-247-2640-3 .

SALT, A., REDSHAW, M. 2006. Neurodevelopmental follow-up after preterm birth: follow up after two years. *Early Human Development*. 2006 March; 82(3), 185-197. ISSN 0378-3782.

SKIÖLD, B., ERIKSSON, C., ELIASSON, A.C., ADÉN, U., VOLLMER, B. 2013. General movements and magnetic resonance imaging in the prediction of neuromotor outcome in children born extremely preterm. *Early Human Development*. 2013 July; 89(7), 467-472. ISSN 0378-3782.

SNIDER, L.M., MAJNEMER, A., MAZER, B., CAMPBELL, S., BOS, A.F. 2008. A comparison of the general movements assessment with traditional approaches to newborn and infant assessment: Concurrent validity. *Early Human Development*. 2008 May; 84(5), 297-303. ISSN 0378-3782.

SPITTLE, A.J., DOYLE, L.W., BOYD, R.N. 2008. A systematic review of the clinimetric properties of neuromotor assessments for preterm infants during the first year of life. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2008, 50: 254–266. ISSN 1469-8749.

STRAŇÁK, Z. 2007. Problematika novorozenců extrémně nízké porodní hmotnosti v období adolescence a dospělosti. *Postgraduální medicína*, 2007; 9(1), 102-105. ISSN

1212-4184 .

THELEN, E., SKALA, K.D., KELSO, J.A.S. 1985. Spontaneous Kicking in Very Young Infants: Evidence for a Dynamic Bilateral System. *Haskin Laboratories: Status Report on Speech Research SR-81*, 1985. [cit. 10.7.2013]. Dostupné na [www: http://www.haskins.yale.edu/sr/sr081/SR081_16.pdf](http://www.haskins.yale.edu/sr/sr081/SR081_16.pdf) .

THELEN, E., FISHER, D.M. 1983. The organization of spontaneous leg movements in newborn infants. *Journal of Motor Behavior*, 1983; 15(4), 353-377. ISSN 0022-2895.

TORRIOLI, M.G., FRISONE, M.F., BONVINI, L., LUCIANO, R., PASCA, M.G., LEPORI, R., TORTOROLO, G., GUZZETTA, F. 2000. Perceptual-motor, visual and cognitive ability in very low birthweight preschool children without neonatal ultrasound abnormalities. *Brain & Development*, 2000; 22, 163-168. ISSN 0387-7604 .

VAAL, J., VAN SOEST, A.J., HOPKINS, B., SIE, L.T.L., VAN DER KNAAP, M.S. 2000. Development of spontaneous leg movements in infants with and without periventricular leukomalacia. *Experimental Brain Research*, 2000; 135(1), 94-105. ISSN 0014-4819 .

VACUŠKA, M., DREISEITLOVÁ, A., VACUŠKOVÁ, M. 2003. Rizikový novorozenec propuštěný do domácího prostředí pohledem dětského neurologa. *Pediatric pro praxi*, 2003; 4(3), 145-146. ISSN 1213-0494

VAN DER HEIDE, J., PAOLICELLI, P.B., BOLDRINI, A., CIONI, G. 1999. Kinematic and qualitative analysis of lower-extremity movements in preterm infants with brain lesions. *Physical Therapy*. 1999; 79(6), 546-557. ISSN 0031-9023.

VLACH, V. 1987. Novorozenec. In LESNÝ, I., et al. *Obecná vývojová neurologie*. 2. přeprac. vydání. Praha: Avicenum, 1987. 353 s. ISBN nedohledáno.

VOJTA, V. 1971. Normální vývoj dítěte od narození do tří let. In DITTRICH, J., et al.

Obecná vývojová neurologie. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1971. s. 222-241. ISBN nedohledáno.

VOJTA, V. 1993. *Mozkové hybné poruchy v kojeneckém věku*. 1. vyd. Praha: Grada & Avicenum, 1993. 367 s. ISBN 80-85424-98-3.

YILDIRIM, Z.H., AYDINLI, N., EKICI, B., TATLI, B., CALISKAN, M. 2012. Can Alberta infant motor scale and milani comparetti motor development screening test be rapid alternatives to bayley scales of infant development-II at high-risk infants. *Annals of Indian Academy of Neurology*, 2012, Jul-Sep, 15(3), 196-199. ISSN 09722327

ZEZULÁKOVÁ, J., HADAČ, J. 2005. Vyšetření psychomotorického vývoje screeningem podle Vlacha. *Postgraduální medicína, příloha Preventivní pediatrie*, 2005, 7, s. 26-32. ISSN 1212-4184

ZOUNKOVÁ, I. 2005. Fyzioterapie ve vývojové neurologii. *VOX pediatrie*, 2005; 5(10), 27-30. ISSN 1213-2241

SEZNAM ZKRATEK

3D	trojrozměrný
AIMS	Alberta Infant Motor Scales
BSITD-III	Bayley Scales of Infant and Toddler Development - Third Edition
CNS	centrální nervový systém
DK	dolní končetina
DKK	dolní končetiny
EEG	elektroencefalogram
ELBW	extremely low birth weight
FTK	Fakulta tělesné kultury
GM	General Movements
GT	gestační týden
HKK	horní končetiny
KOK	kolenní kloub
KYK	kyčelní kloub
LBW	low birth weight
MLBW	moderately low birth weight
PVL	periventrikulární leukomalacie
SGA	small for gestational age
TIMP	Test of Infant Motor Performance
UP	Univerzita Palackého
VLBW	very low birth weight

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1. Označení kostěných výběžků na vyšetřovaném dítěti

33

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1. Výsledky statistického hodnocení pro testované úhlové parametry	36
Tabulka 2. Hodnoty úhlových parametrů u předčasně narozených a donošených dětí	36
Tabulka 3. Výsledky statistického hodnocení pro testované parametry.	41
Tabulka 4. Hodnoty parametrů variability u předčasně narozených a donošených dětí	41
Tabulka 5. Výsledky statistického hodnocení pro testované parametry.	46
Tabulka 6. Hodnoty rychlosti pohybu u předčasně narozených a donošených dětí	46

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1,2. Amplituda pohybu v kyčelním kloubu v sagitální a frontální rovině u předčasně narozených a donošených dětí.	37
Graf 3,4. Amplituda pohybu v kolenním kloubu v sagitální a frontální rovině u předčasně narozených a donošených dětí.	38
Graf 5,6. Amplituda rotace a úklonu spojnice kyčelních kloubů ve transverzální a frontální rovině u předčasně narozených a donošených dětí.	39
Graf 7,8. Amplituda pohybu spojnice ramenních kloubů v transverzální a frontální rovině u předčasně narozených a donošených dětí.	40
Graf 9,10. Variabilita pohybu v kyčelním kloubu v sagitální a frontální rovině u předčasně narozených a donošených dětí.	42
Graf 11. Variabilita pohybu v kolenním kloubu v sagitální a frontální rovině u předčasně narozených a donošených dětí.	43
Graf 12. Variabilita pohybu spojnice kyčelních kloubů v transverzální a frontální rovině u předčasně narozených a donošených dětí.	44
Graf 13,14. Variabilita pohybu spojnice ramenních kloubů v transverzální a frontální rovině u předčasně narozených a donošených dětí.	45
Graf 15. Rychlost pohybu v kyčelním kloubu v sagitální a frontální rovině u předčasně narozených a donošených dětí.	47
Graf 16. Rychlost pohybu v kolenním kloubu v sagitální a frontální rovině u předčasně narozených a donošených dětí.	48
Graf 17. Rychlost rotace a úklonu spojnice kyčelních kloubů v transverzální a frontální rovině u předčasně narozených a donošených dětí.	48
Graf 18,19. Rychlost rotace a úklonu spojnice ramenních kloubů v transverzální a frontální rovině u předčasně narozených a donošených dětí.	49

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1. Informovaný souhlas	77
Příloha 2. Anamnestické údaje o předčasně narozených dětech	78
Příloha 3. Anamnestické údaje o donošených dětech	79

PŘÍLOHY

Příloha 1. Informovaný souhlas

Informovaný souhlas

Studie: Využití kinematické analýzy k určení motorického vzoru u předčasně narozených dětí

Jméno:

Datum narození:

Účastník byl do studie zařazen pod číslem:

Já, níže podepsaný(á) souhlasím s účastí mého dítěte ve studii. Jsem zákonným zástupcem výše uvedeného dítěte.

Byl(a) jsem podrobně informován(a) o cíli studie, o jejích postupech, a o tom, co se od mého dítěte očekává. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností.

Porozuměl(a) jsem tomu, že účast mého dítěte ve studii mohu kdykoliv přerušit či odstoupit. Účast ve studii je dobrovolná.

Při zařazení do studie budou osobní data mého dítěte uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Je zaručena ochrana důvěrnosti mých osobních dat. Při vlastním provádění studie mohou být osobní údaje poskytnuty jiným než výše uvedeným subjektům pouze bez identifikačních údajů, tzn. anonymní data pod číselným kódem. Rovněž pro výzkumné a vědecké účely mohou být osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů (anonymní data) nebo s mým výslovným souhlasem.

Porozuměl jsem tomu, že jméno mého dítěte se nebude vyskytovat v referátech o této studii. Já naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.

Datum:

Podpis zákonného zástupce účastníka:

Datum:

Podpis osoby pověřené touto studií:

Příloha 2. Anamnestické údaje o předčasně narozených dětech

	Iniciály	Pohlaví	Gestační věk při porodu	Aktuální gestační věk	Porodní hmotnost	Aktuální hmotnost	Apgar skóre
1A	SS *	♀	35+1	37+5	2140g	2400g	10 10 10
2A	RCh	♂	37+2	37+5	2960g	2740g	9 10 10
3A	ES *	♀	35+1	37+5	2340 g	2690g	9 10 10
4A	JL	♂	26+6	37+1	800g	2470g	6 7 -
5A	JM	♂	35+6	39+0	1490g	2260g	10 10 10
6A	PŘ	♂	27+3	36+3	980g	2620g	7 9 9
9A	VJ *	♂	31+3	34+2	1680g	1930g	6 8 10
10A	NH	♀	35+3	38+1	1930g	2220g	5 9 10
11A	VJ *	♀	31+3	34+2	1940g	2280g	10 10 10
12A	AH	♂	35+4	35+6	2840g	2630g	9 10 10

* dvojčata

Příloha 3. Anamnestické údaje donošených dětí

	Iniciály	Pohlaví	Gestační věk při porodu	Aktuální gestační věk	Porodní hmotnost	Aktuální hmotnost	Apgar skóre
1B	ŠB	♀	40+0	40+1	3570g	3380g	10 10 10
2B	ChD	♀	41+0	41+4	3090g	2840g	10 10 10
5B	BG	♀	39+6	40+1	3390g	3130g	10 10 10
6B	MD	♂	39+2	39+4	2810g	2640g	10 10 10
7B	DH	♀	38+3	38+6	3370g	310g	10 10 10
9B	DW	♂	41+2	41+5	4360g	4090g	10 10 10
14B	TV	♂	39+0	39+2	3430g	3210g	10 10 10
15B	OV	♂	37+1	37+3	3080g	2840g	6 9 10
16B	PL	♂	38+0	38+2	3090g	2800g	9 10 10
18B	DL	♂	41+2	41+5	3850g	3530g	10 10 10