

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD
Ústav fyzioterapie

Bc. Klára Veselá

**Zhodnocení efektu respirační fyzioterapie a Vojtovy reflexní
lokomoce u předčasně narozených dětí**

Diplomová práce

Vedoucí práce: Mgr. Jana Kalabusová

Olomouc 2020

ANOTACE

Typ závěrečné práce: Diplomová práce

Název práce: Zhodnocení efektu respirační fyzioterapie a Vojtovy reflexní lokomoce u předčasně narozených dětí

Název práce v AJ: Effect of chest physiotherapy and Vojta therapy in preterm infants

Datum zadání: 29. 1. 2019

Datum odevzdání: 31. 7. 2020

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

Autor práce: Bc. Klára Veselá

Vedoucí práce: Mgr. Jana Kalabusová

Oponent práce: Mgr. Alena Svobodová

Abstrakt v ČJ

Úvod: Předčasně narozené děti čelí po narození mnoha zdravotním potížím, což často přetrvává celý život. Fyzioterapie v prostředí novorozenecké jednotky intenzivní péče obnáší snahu o zmírnění negativních dopadů předčasného narození, podporu stability fyziologických funkcí a posílení motorického a neurobehaviorálního vývoje dítěte. Respirační fyzioterapie (RF) a Vojtova reflexní lokomoce (VRL) jsou standardně využívané formy terapie u předčasně narozených dětí, přičemž účinek spočívá ve zlepšení okysličení, hygieně dýchacích cest, ovlivnění vegetativního systému a podpoře motorického vývoje.

Cíl: Cílem této práce je zhodnotit krátkodobý efekt RF a VRL na hemodynamické a kardiopulmonální parametry, resp. na tlak krve (TK), tepovou frekvenci (TF) a saturaci kyslíkem (SpO₂) u předčasně narozených dětí. Dále je cílem zhodnotit, zda existuje rozdíl mezi RF a VRL v efektu na sledované parametry.

Metodika: Měření bylo provedeno v souboru 11 předčasně narozených dětí, z toho bylo 6 chlapců a 5 dívek. RF byla měřena v průměru (SD) ve 33+5 (1,8) týdnech aktuálního gestačního věku (GV), VRL byla měřena v průměru (SD) ve 33+6 (1,5) týdnech aktuálního GV. V rámci RF byly použity techniky kaudalizace ramen, ošetření hrudníku krátkou diagonálou, kontaktní dýchání, „centrace“ kyčelního kloubu a trakce páteře. Během terapie s prvky VRL byly použity tytéž techniky RF, avšak navíc bylo začleněno reflexní otáčení 1. fáze (RO1) a reflexní otáčení 2. fáze (RO2). Parametry TK, TF a SpO₂ byly zaznamenávány před terapií, v průběhu terapie a po skončení terapie.

Výsledky: V souvislosti s RF nedošlo ke statisticky významné změně v případě TK, TF ani SpO₂. Během VRL se také nezměnil TK, avšak došlo ke statisticky významnému snížení TF a statisticky významnému zvýšení hodnot SpO₂. Nebyl zaznamenán rozdíl ve změně TK mezi RF a VRL. Byl však zaznamenán výraznější pokles TF u VRL než RF, a také nárůst SpO₂ byl výraznější během VRL oproti RF.

Závěr: V této diplomové práci bylo prokázáno, že krátkodobý účinek VRL obnáší významný pokles TF a nárůst SpO₂. Ve srovnání s RF byl pokles TF výraznější u VRL, podobně jako zvýšení SpO₂ bylo výraznější u VRL. V ostatních případech nebyl prokázán další krátkodobý efekt na stanovené hladině statistické významnosti, což může být způsobeno také malým počtem probandů.

Abstrakt v AJ

Background: Premature infants often have to face many health issues after birth that can remain for a whole life. Physiotherapy in the neonatal intensive care unit environment involves efforts to mitigate the negative effects of premature birth, support the stability of physiological functions, and strengthen the motor and neurobehavioral development of the child. Chest physiotherapy (CP) and Vojta reflex locomotion (VRL) are commonly used forms of therapy in preterm infants. They improve oxygenation, airway hygiene, affect the vegetative system, and support motor development.

Purpose: This work aims to evaluate the short-term effect of CP and VRL on hemodynamic and cardiorespiratory parameters, including blood pressure (BP), heart rate (HR), and oxygen saturation (SpO₂) in preterm infants. Furthermore, the aim is to evaluate whether there is a difference between CP and VRL in the effect on the observed parameters.

Design: The measurement was performed in a group of 11 preterm infants, of which 6 were boys and 5 were girls. CP was measured on average (SD) at 33 + 5 (1.8) weeks of current gestational age (GA), VRL was measured on average (SD) at 33 + 6 (1.5) weeks of current GA. The CP techniques involved shoulder caudalisation, short diagonal treatment of the chest, contact breathing, "centering" of the hip joint and spinal traction. The same CP techniques were used during VRL therapy, but besides reflex rolling 1 and reflex rolling 2 were used. BP, HR, and SpO₂ were measured prior, during, and after the therapy.

Results: During CP there was no statistically significant change in BP, HR nor SpO₂. BP also did not change during VRL. However, there was a statistically significant decrease of HR and an increase of SpO₂ during VRL. There was no observed difference in the change of BP between

CP and VRL. However, a greater decrease in HR was observed in VRL than CP, similarly, the increase in SpO₂ was more pronounced during VRL than CP.

Conclusion: In this thesis, it was found that the short-term effect of VRL includes a significant decrease in HR and an increase in SpO₂. Compared to CP, the decrease in HR was more pronounced in VRL, similarly, the increase in SpO₂ was more pronounced in VRL. In other cases, no further short-term effect was demonstrated on the established level of statistical significance, which may also be due to the small sample of probands.

Klíčová slova v ČJ: Respirační fyzioterapie, Vojtova reflexní lokomoce, předčasně narozené děti

Klíčová slova v AJ: Chest physiotherapy, Vojta therapy, preterm infants

Rozsah: 100 stran

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci vypracovala samostatně pod odborným vedením Mgr. Jany Kalabusové a použila jen uvedené informační zdroje.

V Olomouci

.....

Podpis

Ráda bych poděkovala Mgr. Janě Kalabusové za příjemnou spolupráci, odborné vedení a rady při měření i psaní této diplomové práce. Dále Mgr. Kateřině Langové Ph.D. za statistické zpracování dat. Svému manželovi děkuji za podporu a trpělivost po dobu mého studia.

Obsah

Úvod	10
1 Přehled teoretických poznatků	12
1.1 Charakteristika novorozence	12
1.1.1 Postnatální adaptace	12
1.1.2 Hodnocení skóre podle Apgarové	15
1.1.3 Anatomické poměry v rámci respiračního systému	16
1.2 Předčasně narozené dítě v prostředí NICU	17
1.2.1 Nastavení zevních podmínek pro novorozence	17
1.3 Teoretické rámce k vedení terapie na NICU	18
1.3.1 Teorie dynamického systému	18
1.3.2 Teorie výběru neuronálních skupin	19
1.3.3 Synaktivní teorie	21
1.3.4 Vývojová péče	23
1.3.5 Mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví	24
1.4 Možnosti terapie na NICU u předčasně narozených dětí	25
1.4.1 Efekt vývojových intervencí u novorozenců na oddělení NICU	26
1.5 Respirační fyzioterapie (RF)	27
1.5.1 Atelektáza plic	27
1.5.2 Periventrikulární hemoragie	28
1.5.3 Encefaloklastická porencefalie (EP)	29
1.6 Vojtova reflexní lokomoce (VRL)	30
1.6.1 Motoricko-kineziologický obsah VRL	30
1.6.2 Indikace k VRL	31
1.6.3 Podstata účinku VRL	31
1.6.4 Původ motorické odpovědi	32
1.6.5 Reakce autonomního nervového systému (ANS)	32
1.6.6 Bolest při VRL	33
1.6.7 Pláč při VRL	33
1.6.8 Ovlivnění afektivních vazeb v souvislosti s VRL	33
2 Cíle výzkumu	35
2.1 Vědecká otázka č. 1	35
2.2 Vědecká otázka č. 2	35

2.3	Vědecká otázka č. 3	36
3	Metody výzkumu	37
3.1	Charakteristika testovaného souboru.....	37
3.2	Kritéria pro zahrnutí do výzkumu	38
3.3	Kritéria pro vyloučení z výzkumu.....	38
3.4	Příprava měření a průběh terapie.....	38
3.5	Sběr dat a délka terapie	39
3.6	Metody statistického hodnocení	39
4	Výsledky výzkumu	40
4.1	Statistické metody	40
4.2	Popis souboru	40
4.3	Výsledky vědecké otázky č. 1	41
4.3.1	Výsledky hypotéz H_{01} a H_{A1}	41
4.3.2	Výsledky hypotéz H_{02} a H_{A2}	42
4.3.3	Výsledky hypotéz H_{03} a H_{A3}	44
4.4	Výsledky vědecké otázky č. 2	45
4.4.1	Výsledky hypotéz H_{04} a H_{A4}	45
4.4.2	Výsledky hypotéz H_{05} a H_{A5}	47
4.4.3	Výsledky hypotéz H_{06} a H_{A6}	49
4.5	Výsledky vědecké otázky č. 3	50
4.5.1	Výsledky hypotéz H_{07} a H_{A7}	50
4.5.2	Výsledky hypotéz H_{08} a H_{A8}	51
4.5.3	Výsledky hypotéz H_{09} a H_{A9}	53
5	Diskuze	56
5.1	Polohování u předčasně narozených dětí	56
5.1.1	Projevy nespokojenosti dítěte	56
5.1.2	Pronační poloha a poloha na boku	57
5.1.3	Supinační poloha.....	57
5.2	Kyslíkové parametry	58
5.2.1	Posturální drenáž s perkusí (PDP)	60
5.3	Tepová frekvence	61
5.4	Tlak krve.....	62
5.5	Limity studie.....	64

Závěr.....	65
Referenční seznam.....	66
Seznam zkratek.....	83
Seznam obrázků.....	85
Seznam tabulek.....	86
Seznam grafů	87
Seznam příloh.....	88
Přílohy	89

Úvod

Dle Světové zdravotnické organizace je předčasně narozený novorozenec mladší 37 gestačních týdnů (resp. méně než 259 dní) (World Health Organization, 2010, p. 152). Nízká porodní hmotnost (LBW), definovaná jako hmotnost nižší než 2500 g při narození, bez ohledu na gestační věk, má nepříznivý efekt na přežití a vývoj dítěte a může být dokonce významným rizikovým faktorem onemocnění v dospělosti (Barker, 1995, p. 457).

Úmrtí novorozenců v současné době představují v rozvojových zemích přibližně 40 % všech úmrtí dětí do pěti let. Třemi hlavními příčinami jsou porodní asfyxie, infekce a komplikace způsobené předčasným narozením a LBW (Standley, 2011, p. 1). Porodní hmotnost představuje významný determinant přežití novorozence. LBW je hlavním faktorem 60–80 % všech novorozeneckých úmrtí, přičemž kojenci s LBW mají přibližně 20krát vyšší pravděpodobnost úmrtí ve srovnání s dětmi s vyšší porodní váhou (Kramer, 1987 in Rangey, Sheth, 2014, p. 1).

Předčasně narozené děti trpí častěji dětskou mozkovou obrnou, smyslovými deficity, poruchami učení a respiračními onemocněními ve srovnání s dětmi narozenými v termínu (Rangey, Sheth, 2014, p. 1). Morbidita spojená s předčasným porodem často přetrvává po celý život jedince, což má za následek obrovské fyzické, psychologické, ale i ekonomické dopady (Rangey, Sheth, 2014, p. 1; Petrou, 2005, p. 12).

V současné době je snaha poskytnout hospitalizovaným předčasně narozeným dětem různé formy doplňkové stimulace ve snaze obohatit prostředí novorozenecké jednotky intenzivní péče (neonatal intensive care unit, NICU) nebo urychlit vývoj dětí (Dieter, Emory, 1997, p. 282). S ohledem na potíže, s nimiž se předčasně narození kojenci setkávají, mohou cíle zahrnovat podporu fyziologické, motorické a behaviorální stability a podporu aktivity a interakcí kojence (Sweeney et al., 2009, p. 301).

Fyzioterapie u novorozenců je standardně součástí terapie poskytované na odděleních NICU (Mahoney, Cohen, 2005, p. 194). Fyzioterapeuti na těchto odděleních hrají roli při snížení dopadu impairmentu, zlepšení limitů hybnosti, popř. při edukaci rodiny dítěte (Sweeney et al., 2009, p. 301).

Vojtova reflexní lokomoce (VRL) a respirační fyzioterapie (RF) jsou metody běžně využívané na jednotkách intenzivní péče (JIP). Význam RF u předčasně narozených dětí s respiračními problémy spočívá především v tom, že prokazatelně zlepšuje okysličení, vede k odstranění sekretu a snížení rizika vzniku atelektázy (Finer, Boyd, 1978, p. 282; de Abreu et al., 2011, p. 528; Stiller et al., 1990, p. 1339).

V rámci VRL byla také popsána řada přínosů, mezi nimiž lze zdůraznit fyziologické držení hlavy a páteře, centrování kloubů a ekonomizaci respiračních funkcí (rozvíjení hrudníku, koordinace respiračních svalů). VRL má dále vliv na vegetativní systém, koordinaci orofaciální oblasti, zejm. žvýkacích a polykacích svalů a zlepšení jemných motorických dovedností skrze diferenciaci funkcí horních a dolních končetin (Fernández-Rego, 2004 in Martínez-Fuentes et al., 2011, p. 89).

Cílem této diplomové práce (DP) je zhodnotit krátkodobý efekt RF a VRL u předčasně narozených dětí na hemodynamické a dechové parametry, konkrétně tlak krve (TK), tepovou frekvenci (TF) a saturaci kyslíkem (SpO₂). Dále je cílem zhodnotit, zda existuje rozdíl mezi RF a VRL v efektu na sledované parametry.

Vyhledávání publikací pro tuto DP probíhalo v období od listopadu 2018 do června 2020. K vyhledávání odborných článků ke splnění cílů práce byly využity online databáze PubMed, ProQuest, Web of Science a EBSCO. Vzhledem k omezenému počtu článků k tomuto tématu nebyly filtrovány dle data. Pro vyhledávání v databázích byla použita klíčová slova: respirační fyzioterapie, Vojtova reflexní lokomoce, předčasně narozené děti, respektive jejich anglické ekvivalenty: chest physiotherapy, Vojta therapy, preterm infants v různé kombinaci. Touto filtrací bylo vyhledáno a použito 102 článků. Dále bylo využito 5 knižních publikací a 1 diplomová práce. Celkově bylo v této DP využito 108 zdrojů, z toho 103 zahraničních a 5 v českém jazyce.

1 Přehled teoretických poznatků

1.1 Charakteristika novorozence

Novorozencem se rozumí dítě od okamžiku narození do ukončeného 28. dne života. V novorozeneckém období probíhá adaptace jednotlivých tělních systémů na mimoděložní podmínky a mortalita je v tomto období nejvyšší z celého dětství (Lebl, 2007, s. 3). Nedonošený (nezralý, předčasně narozený) novorozenec je narozený před 37. gestačním týdnem. Podle stupně nezralosti můžeme nedonošené rozdělit na lehce (35.–36. týden), středně (32.–34. týden) a těžce nedonošené (<32. týden) (Muntau, 2014, s. 14).

Hlavními ukazateli zralosti novorozenců je gestační věk (GV), event. porodní hmotnost a určují povahu zdravotních problémů dítěte v novorozeneckém období, často však i v pozdějším věku. Prevalence předčasně narozených dětí je 7 % a má vzrůstající tendenci. Rizikem pro předčasně narozené novorozence jsou především syndrom akutní dechové tísně (acute respiratory distress syndrome, ARDS), nestabilita krevního oběhu, perinatální infekce, cerebrální morbidita a labilní rovnováha vnitřního prostředí. Na novorozenecké morbiditě tvoří předčasně narozené děti podíl přes 70 % (Muntau, 2014, s. 15).

1.1.1 Postnatální adaptace

Snad nejvýznamnější a nejdrastičtější adaptace člověka na změnu nastává během prvních několika dechů postnatálního života, protože plod přechází z intrauterinního do extrauterinního prostředí s velkým zásahem do fetální hemodynamiky. Úspěšná postnatální adaptace se uskutečňuje snížením plicního vaskulárního odporu po expanzi plic, zvýšením systémového vaskulárního odporu v důsledku odstranění placenty a následným uzavřením fetálních vaskulárních kanálů. Vaskulární přeměrování, vystavení vyššímu tlaku kyslíku a neuroendokrinní nárůst, to vše přispívá k významnému přerozdělení systémových a orgánových krevních toků, aby byly splněny metabolické a funkční požadavky extrauterinního života. U předčasně narozených dětí je normální fyziologický přechod ovlivněn několika faktory, jako je nezralost orgánových systémů, stav a medikace matky, načasování přestřížení pupeční šňůry či resuscitační manévry. Pochopení tohoto komplexního procesu je rozhodující v péči o předčasně narozené novorozence, zejména v prostředí novorozenecké jednotky intenzivní péče (neonatal intensive care unit, NICU) (Wu et al., 2015, p. 8).

1.1.1.1 Krevní oběh

Po přechodu z fetálního do postnatálního života je pro adekvátní adaptaci na postnatální stres a brzkou adaptaci na extrauterinní život nutné zvýšení kardiální autonomie. Vývoj autonomní inervace srdce, který ovlivňuje tepovou frekvenci (TF) a variabilitu srdeční frekvence (heart rate variability, HRV) není po narození ještě dokončen. Parasymptická aktivita je slabá, což se projevuje vyšší klidovou TF (Javorka et al., 2011, p. 9). Proto je autonomní srdeční adaptace, která je u dětí narozených v termínu pozorována v prvních 14 hod po porodu, spojena zejména se zvýšením srdeční parasymptické aktivity (Shayani et al., 2019, p. 5/6).

Po zprůchodnění plicního řečiště klesá tlak v plicnici a stoupá tlak v levém srdci, což vede k uzavěru foramen ovale. Za několik hodin až dnů po porodu dochází v důsledku narůstajícího tlaku kyslíku v protékající krvi ke kompletnímu uzavření ductus arteriosus Botalli. TF je zpočátku mezi 150–180/min, později je přibližně 125/min (Lebl, 2012, s. 2).

Intravaskulární objem krve je 80–100 ml/kg tělesné hmotnosti (Lebl, 2012, s. 2). Pokud je přerušeno pupeční šňůry zpožděno o 5 min, dochází k placentární transfusi. Přímé měření placentární transfuse vážením dětí při narození s nepřerušenu pupeční šňůrou naznačuje, že její průměrný objem je 83–110 ml, což odpovídá 24–32 ml/kg porodní hmotnosti. Placentární transfuse obvykle představuje jednu čtvrtinu až třetinu objemu krve při narození. Mezi jednotlivými dětmi však existují značné rozdíly, některé děti přijímají velké objemy krve. U většiny novorozenců je placentární transfuse ukončena po 2 min, u některých trvá 5 min (Farrar et al., 2010, pp. 73–74). Také u předčasně narozených dětí vede opožděné přerušeno pupeční šňůry ke zvýšení objemu krve (Aladangady et al., 2006, p. 95).

Cirkulační maladaptace u předčasně narozeného dítěte se nejčastěji projevuje jako hypotenze, neboť kompenzační mechanismy mohou být ochromeny nebo chybět (Wu et al., 2015, p. 11). Z důvodu špatné periferní cirkulace může být u novorozence přítomna periferní cyanóza (Lebl, 2012, s. 2).

1.1.1.2 Dýchání

Plíce plodu jsou vyplněny plicní tekutinou. Během porodu se snižuje její sekrece, navíc při průchodu porodními cestami je hrudník plodu komprimován a plicní tekutina je masírována z plic. Zbývající plicní tekutina se vstřebává lymfatickou a plicní cirkulací při prvních vdeších novorozence (Muntau 2014, p. 11).

Dýchání nastupuje ihned po přerušeno placentární výměny krevních plynů. Rozepnutí plic je podporováno surfaktantem a v průběhu několika minut je ukončeno (Lebl, 2012, s. 2).

Adekvátní postnatální adaptace respiračního systému se projevuje dechovou frekvencí (DF) 40–60 dechů/min (Shayani et al., 2019, p. 2/6). Postupné převládání parasympatické aktivity nad sympatickou pravděpodobně zdůvodňuje postupné snižování DF a zvyšování respirační variability pozorované u novorozenců. Změna respiračního vzorce, také zaznamenaná 14 hodin po porodu, poukazuje na počátek zrání dechových cest (Shayani et al., 2019, p. 4/6).

U předčasně narozených dětí může dle studie Attia, Elsharkawy (2017, pp. 35–36) dojít k úpravě fyziologických hodnot do 6 dnů života. V této studii také došlo ke snížení dětí se syndromem dechové tísně novorozence (respiratory distress syndrome, RDS). Tyto pozitivní výsledky autoři přičítají jednak rutinnímu podávání steroidů 48 hodin před porodem a kromě podávání surfaktantu také kyslíkové podpoře. Studie Fathabadi et al. (2015, p. 40) nicméně uvádí, že reakce předčasně narozeného dítěte na saturaci kyslíkem (SpO_2) je kromě určité individuální variability ovlivněna také závažností respiračních poruch.

1.1.1.3 Tělesná teplota

V průběhu intrauterinního vývoje se plod nachází v termoneutrálním prostředí a není nucen regulovat svou tělesnou teplotu. Novorozenec tedy nemá dostatečnou schopnost termoregulace; ani zralý novorozenec není schopen v prvních 2 hodinách udržovat stabilní tělesnou teplotu v rozmezí 36,3–37 °C (Muntau, 2014, s. 11). I mírné přehřátí novorozence vede k hypertermii. Naopak v důsledku podchlazení narůstá spotřeba kyslíku oxidací mastných kyselin v hnědé tukové tkáni (Lebl, 2012, s. 3). Tudíž je úhrada tepelných ztrát pro novorozence jednak velmi energeticky náročná, a také může negativně ovlivnit poporodní adaptaci. Proto je péče o stabilní tělesnou teplotu již na porodním sále zcela zásadní (Muntau, 2014, s. 11).

1.1.1.4 Výživa

Novorozenec se po narození musí přizpůsobit z intrauterinního prostředí, které se vyznačuje transplacentárním intravenózním přísunem živin, postnatální situaci střídavých období enterální výživy a půstu (Hawdon et al., 1992, p. 357). Včasné zahájení výživy a přívod potřebného objemu tekutin, nutrice a pokrytí energetických nároků je u předčasně narozených dětí nutné pro správnou a bezproblémovou poporodní adaptaci (Muntau, 2014, s. 11).

Vzhledem k tomu, že předčasně narozený novorozenec ještě nemá dostatečné endogenní energetické rezervy, je třeba co nejdříve zahájit výživu. Tito novorozenci často ještě nemají dostatečně vyvrálý sací reflex, popř. netolerují potřebný objem stravy, který by pokryl energetické nároky, a proto je potřeba zvolit výživu parenterální cestou (Muntau, 2014, s. 11).

V souvislosti s dostupností dalších metabolických zdrojů je u novorozenců třeba brát v potaz koncentraci glukózy v krvi. Předčasně narozené dítě má totiž omezenou schopnost mobilizovat alternativní zdroje energie. Lze očekávat, že u novorozence narozeného předčasně se tento proces bude lišit, protože ještě nejsou plně rozvinuté endokrinní a enzymatické kontroly intermediárního metabolismu (Pildes, Pyati, 1986 in Hawdon et al., 1992, p. 357). Pokud tato adaptace selže nebo je neúplná, může dojít k narušení homeostázy glukózy. Nejčastějším projevem selhání metabolické adaptace v novorozeneckém období je hypoglykémie (Hawdon et al., 1992, p. 357). Předčasně narozené děti jsou však ohroženy i rozvojem hyperglykémie. Nejvíce ohroženy jsou předčasně narozené děti, které jsou stresovány (Lilien et al., 1979, p. 456), a ty, které dostávají vysoké dávky glukózy v intravenózních infuzích (Dweck, Cassidy in Hawdon et al., 1992, p. 357). Homeostáza glukózy však nelze oddělit od zvážení ostatních metabolických substrátů a integrity metabolických drah, které jsou nezbytné pro jaterní produkci glukózy v odpovídajícím množství (Hawdon et al., 1992, p. 357).

1.1.1.5 Gastrointestinální systém

V průběhu prvních 12 hodin života novorozence by mělo dojít k vyprázdnění mekonia. Během prvních dnů se tvoří střevní flóra; přítomnost střevních bakterií je potřebná pro správné vstřebávání vitamínu K, jehož deficit je třeba u novorozenců sledovat (Lebl, 2012, s. 3).

1.1.1.6 Funkce centrální nervové soustavy (CNS)

Koordinační funkce CNS je pro fyziologickou postnatální adaptaci nezbytně důležitá. Nezralost CNS je považována za faktor, který narušuje fyziologickou adaptaci novorozence; podobně jako postižení CNS hypoxií, infekcí, anomálií, metabolickou poruchou či farmaky (Muntau, 2014, s. 11).

1.1.2 Hodnocení skóre podle Apgarové

Skóre podle Apgarové (neboli Apgar skóre) slouží k hodnocení vitality a poporodní adaptace novorozence. Novorozenec je posuzován po 1, 5 a 10 minutách po porodu. Hodnoceno je 5 kritérií, a to vzhled a barva kůže, akce srdeční, dýchání, tonus a spontánní aktivita a reakce na podráždění. Každé kritérium se hodnotí 0–2 body. Hodnota skóre v 1. minutě je podstatná z hlediska rozhodování se o zahájení resuscitace, zatímco hodnota skóre v 5. a v 10. minutě je důležitá spíše z hlediska prognózy stavu dítěte (Lebl, 2012, s. 4).

1.1.2.1 ARDS

ARDS se vyskytuje u 0,5 % až 1 % novorozenců. Incidence a závažnost přímo souvisí se stupněm zralosti dítěte. ARDS postihuje kolem 50 % předčasně narozených novorozenců s vahou menší než 1500 g. Úmrtí na toto postižení bývá spojeno s akutní fází respiračního selhání u převážně extrémně nedonošených dětí s vahou menší než 1000 g při porodu (Gregorakos et al., 2009 in de Abreu et al., 2011, p. 528; Wu et al., 2009 in de Abreu et al., 2011, p. 528).

1.1.3 Anatomické poměry v rámci respiračního systému

Předčasně narozené děti mají v prvních měsících života sníženou funkci plic (Friedrich et al., 2006, p. 444) a jsou obzvlášť náchylné k jejich kolapsu. Jednak je nedostatečná produkce surfaktantu, který pomáhá redukovat povrchové napětí k udržení plicního objemu. Navíc ještě nejsou vyvinuty kolaterální dýchací cesty, aby kompenzovaly zablokované či kolabované části dýchacích cest (Goldsmith, Karotkin, 2003 in Pandya et al., 2011, p. 1149).

Studiem respiračních funkcí předčasně narozených dětí bylo zjištěno, že s každým týdnem gestačního věku při porodu má novorozenec průměrně o 7 % lepší efektivitu při výdechu. Limity ve vydechovaném proudu vzduchu způsobuje menší průměr dechových cest v oblasti rozvětvení distálních bronchů, které mají sníženou stabilitu (Friedrich et al., 2006, p. 444). Předčasně narozené dítě tudíž dokáže dostat z plic méně vzduchu během výdechu v porovnání s dítětem stejné velikosti narozeném v termínu (Byrne, Garber, 2013, p. 94).

Rovněž rozdíly mezi anatomií dospělých a novorozenců jsou výrazné a přispívají k respiračnímu distresu, případně možnosti respiračního selhání (Bertone, 1988, p. 29). Novorozenec má oproti dospělému vyšší postavení laryngu umožňující epiglottis nastavit larynx za měkké patro a tím může vzduch proudit z nosní dutiny přímo do plic. Proto novorozenci dýchají převážně nosem, navíc jsou do 2–3 měsíců od narození schopni současně dýchat a polykat (Pang, Mellins 1975 in Bertone, 1988, p. 29). Žebra novorozenců jsou nastavena horizontálně a interkostální svalstvo je slabé, což vede k převážné aktivitě břišního či bráničního typu dýchání. Předčasně narozené dítě trpí častěji svalovou únavou bránice, vedoucí ke kompenzaci zvýšením DF, avšak bez prohloubení dechu. Také mají vyšší riziko obstrukce kvůli omezenému průměru dýchacích cest a absenci kašlacího reflexu, který se vyvíjí až od 32.–34. gestačního týdne (Bertone, 1988, p. 29).

1.2 Předčasně narozené dítě v prostředí NICU

1.2.1 Nastavení zevních podmínek pro novorozence

Každý novorozenec je na oddělení NICU vystaven změnám hluku, teploty, světla a úkonům zdravotnické péče. Musí vydržet nepříjemné stimuly, bolestivé procedury, působení farmakologie a častou manipulaci (Byrne, Garber, 2013, p. 78).

Prostředí oddělení NICU nevede vždy k ideálnímu vývoji a růstu (Byrne, Garber, 2013, p. 78). Abnormální stimuly, jako je načasování handlingu, přebytečné světlo a hluk, vedou k hypotéze, že vývoj mozku předčasně narozeného dítěte probíhá rozdílně v porovnání s mozkem dítěte narozeného v termínu (Als et al., 1996, p. 22). Prostředí NICU obnáší smyslové přetížení, které stojí v silném nesouladu s prostředím, které vyvíjející se nervový systém očekává (Gottfried, Gaiter, 1985 in Als et al., 1996, p. 23; Wolke, 1987 in Als et al., 1996, p. 23; Freud, 1991 in Als et al., 1996, p. 23).

Primární enviromentální aspekty, které lze v prostředí NICU ovlivnit, zahrnují správné nastavení novorozenecké teploty, úpravu osvětlení a ideální hladinu hluku prostředí (Byrne, Garber, 2013, p. 80).

1.2.1.1 Regulace teploty

Novorozenec nemá dostatečnou schopnost termoregulace a udržení stabilní tělesné teploty jej stojí velké energetické ztráty. Většinou je teplota novorozenců regulována pomocí inkubátoru. Regulace teploty přispívá k jejich fyziologické stabilitě a úspoře energetických zásob. Pro stabilitu teploty je inkubátorový termostat nastaven tak, aby poskytoval teplo potřebné k udržení novorozenců v teplotě minimálně 36,5 °C. Při provádění terapie na oddělení NICU lze na základě teploty posuzovat účinek terapie či manipulace na tepelnou stabilitu dítěte (Byrne, Garber, 2013, p. 79).

1.2.1.2 Osvětlení

Osvětlení na oddělení NICU je velmi jasné oproti tmavému intrauterinnímu prostředí. Novorozenec často zažívá intenzivní osvětlení při řadě lékařských zákroků. Ačkoli jsou jasná světla během těchto zákroků potřebná, předčasně narozené dítě nedokáže na tuto novou zkušenost správně reagovat. Proto se na odděleních NICU využívá cyklické světlo, které pomáhá správnému vývoji cirkadiánního rytmu dítěte (Rivkees et al., 2004, p. 838) a u novorozenců s nízkou porodní hmotností (low birth weight, LBW) údajně pomáhá k rychlejšímu nabírání hmotnosti (Jung, 2005, p. 148).

1.2.1.3 Hluk

Regulace hluku na NICU je důležitá pro podpoření optimálního vývoje novorozenců. Vyšší hladina zvuků může přispět k zvýšenému psychickému stresu dítěte (Byrne, Garber, 2013, p. 80). Stimuly z alarmů a jiné vnější zvuky vedou k autonomní reakci těla ohrožující fyziologickou stabilitu (Bremmer et al., 2003 p. 449). Krátkodobá fyziologická reakce na zvýšenou hladinu hluku může způsobit změnu fyziologických hodnot, jako jsou změny TF a DF (Brown, 2009, p. 166; Bremmer et al., 2003, p. 447). Navíc existuje obava, že delší vystavení nepřerušovaného hluku na NICU může vést k dlouhodobým deficitům sluchu (Brown, 2009, p. 168). Úprava prostředí ve smyslu snížení hladin hluku představuje příznivější prostředí pro zrání novorozence a zotavení z nemoci (Bremmer et al., 2003, p. 447).

1.3 Teoretické rámce k vedení terapie na NICU

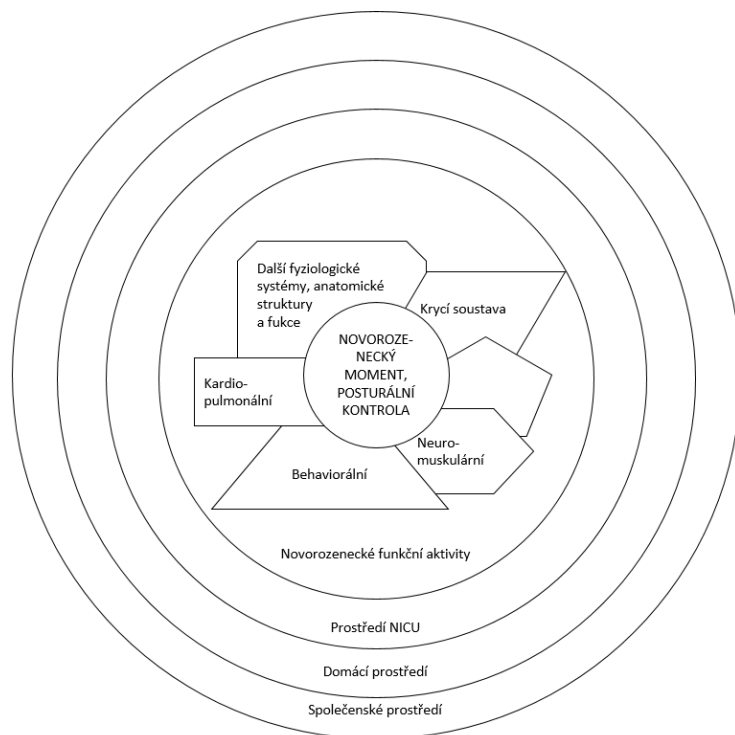
1.3.1 Teorie dynamického systému

Teorie dynamického systému popisuje model lidského vývoje, ve kterém se chování jedince objevuje na základě interakce mnoha subsystémů (Kamm et al., 1990, p. 770; Heriza, 1991, p. 230). Neexistuje zde žádná hierarchie, všechny subsystémy jsou na stejné úrovni, všechny jsou komplexní, složeny z mnoha elementů a pro každého jedince jsou jedinečné. Vývoj ovlivňují vnitřní i zevní podmínky, prostředí je tedy stejně důležité, jako jedinec. V tomto modelu dítě není pasivním příjemcem informací nebo změn, ale spíše aktivním účastníkem, v němž se vývojové chování sestavuje z interakce mnoha subsystémů v rámci kontextu prostředí a specificky k danému úkolu. Progrese vývoje je nelineární. Místo toho existuje řada stavů stability, nestability a reorganizace (Kamm et al., 1990, p. 772; Thelen, 1995, p. 81; Heriza, 1991, p. 225). Jedinec se vždy snaží pohnout směrem k homeostáze a reorganizuje se kolem přechodu od stability k nestabilitě. Tato období nestability nebo přechodu jsou důležitá, protože systém má dostatečnou flexibilitu k prozkoumávání a výběru nových řešení nebo k vývoji nových vzorců chování (Thelen, 1995, p. 86).

Rámcem dynamického systému lze použít k hodnocení a stanovování péče o vysoce rizikové kojence na NICU (obrázek 1, s. 19) (Sweeney et al., 1999, p. 120). Zdraví a vývoj každého kojence ovlivňuje jednak interakce více subsystémů, stejně jako interakce kojence s okolím. Subsystémy kojence zahrnují tělesné struktury, fyziologii a chování. Prostředí zahrnuje fyzické prostředí místnosti, ve které se nachází, dále četný pečující personál, podpurný personál a rodinu. Změny vnitřních systémů nebo prostředí mohou mít jak pozitivní, tak negativní účinky. Tyto změny mohou produkovat stabilitu pro podporu funkce nebo zasáhnout

tak, že způsobí dezorganizaci a potenciálně maladaptivní chování. Malá změna jedné komponenty systému může mít velký vliv na jiný systém, a nakonec ovlivnit reakci dítěte (Kamm et al., 1990, pp. 772–774).

Obrázek 1 Teorie dynamického systému v prostředí NICU (upraveno podle Sweeney et al., 1999 p. 120)



1.3.2 Teorie výběru neuronálních skupin

Teorie výběru neuronálních skupin (Neuronal group selection theory, NGST) je teoretický koncept objevený Geraldem Edelmanem, který popisuje, jak se nervový systém organizuje, ukládá informace a vytváří nové vzorce chování. Podle této teorie, je mozek dynamicky organizován do populací buněk obsahujících individuálně variabilní sítě. Struktury a funkce těchto sítí jsou vybírány vývojem, prostředím a chováním. Selekcční jednotky se skládají ze stovek až tisíců silně propojených neuronů, které fungují jako funkční jednotky a jsou označovány jako neuronální skupiny (Hadders-Algra, 2000, p. 567; Sporns, Edelman, 1993, p. 967).

NGST je zakotvena v myšlence, že motorický vývoj je nelineární, má přechodné fáze, a je ovlivněn vnitřními i zevními faktory. Nicméně genetické faktory hrají stejně významnou roli ve formování nervového systému jako zkušenost. Interakce genetických a epigenetických faktorů v kontextu specifického prostředí a aktivity vedou k individuálním rozdílům mezi

mozky napříč živočišnými druhy. Tato souhra také dovoluje mozku měnit se v průběhu času na bázi aferentních signálů, které přijímá (Hadders-Algra, 2000, p. 568).

Existují tři základní principy NGST, které popisují, jak se anatomie mozku formuje a tvaruje během vývoje, jak zkušenost selektuje a posiluje vzorce odpovědí, a jak výsledné mozkové mapy vedou k jedinečnému individuálnímu chování (Edelman, 1993, p. 119).

Prvním principem teorie je vývojová selekce, ve které se objevuje charakteristická neuroanatomie tvorby mozku (Edelman, 1993, p. 116). Genetický kód a buněčné chování (dělení, migrace, smrt) určují oblasti mozku, ale ne jejich specifické zapojení. Neurony se rozvětvují různými směry a vytvářejí obrovské rozmanité a variabilní nervové obvody. Neurony soutěží o vytvoření synapsí a tato synaptická spojení jsou posilována nebo oslabována na základě aferentních informací ze samostatně generovaných variabilních pohybů během fetálního a raného postnatálního života (Hadders-Algra, 2000, p. 709). Pohyby plodu a novorozence, jak popisuje Prechtl (1988, p. 24), ilustrují vrozené pohyby první fáze variability. Synaptická spojení, která jsou posilována těmito pohyby, vedou k vytvoření primárního neuronálního repertoáru chování, který je druhově specifický, a současně unikátní. Příklady primárního motorického repertoáru jsou kopání, krokový automatizmus, koordinace ruka–ústa, sání, zraková orientace a následování a natažení ruky směrem k předmětu. Nadprodukce časných synaptických spojení, vytvořených vlastní aktivitou a selekcí nepříliš používaných synapsí vede k individuální variabilitě v rámci druhově specifického chování (Hadders-Algra, 2000, p. 708).

Druhý princip teorie zahrnuje vývoj sekundárního repertoáru funkčních obvodů skrze experimentální selekci (Edelman, 1993, p. 117). Protože dítě po narození reaguje na nové environmentální situace, tyto synapse se formují a posilují. Sekundární repertoáry funkčních synapsí, které podléhají environmentálním omezením a podporují úspěšné cílené pohyby, vycházejí z neuronálních skupin primárního repertoáru skrze zkušenosti, opakování a zkoumání (Sporns, Edelman, 1993, p. 968). Sekundární repertoáry obsahují motorické synergie potřebné pro složitější funkční pohyb, stejně jako paměť a další funkce. Během této fáze sekundární variability jedinec prozkoumává rozmanitost pohybů a sensorická zpětná vazba z tohoto zkoumání formuje selekci efektivních strategií. Tento proces pokračuje po celý život podle toho, jak se mění environmentální omezení a funkční potřeby (Hadders-Algra, 2010, p. 1831).

Třetí princip NGST popisuje, jak předcházející dva procesy interagují a vytvářejí neurální mapy, které spojují neuronální skupiny napříč celým nervovým systémem (Edelman, 1993, p. 117). Masivní paralelní a vzájemné propojení mezi neuronálními mapami vytváří pohyby, které jsou přesně přizpůsobeny kontextuálním požadavkům a schopnosti nervového

systému jednotlivce přijímat senzorycké vstupy a vybírat odpovědi. Aby se jednatlivec mohl přizpůsobit nebo reagovat na enviromentální požadavky a vnitřní změny, jako je například změna struktury těla v důsledku růstu, musí existovat repertoár proměnlivého chování. Výsledná motorická strategie je založena na požadavcích daného úkolu, prostředí, předchozí zkušenosti s podobným úkolem, která posílila nebo oslabila tendenci selekce daných neuronálních skupin z daných neuronálních map (Edelman, 1993, 116). Výsledkem těchto selekcí jsou dynamické struktury vyššího řádu, nazývané globální mapy, které propojují senzorycké a motorické mapy. Tyto globální mapy jsou důležité pro vývoj a učení, protože dovolují propojení mezi lokálními mapami a motorickým chováním, novými senzoryckými vstupy a vyšším neuronálním zpracováním. Globální mapy jsou po celý život jedince modifikovány (Versaw-Barnes, Wood, 2015, p. 108).

Událost jako je předčasný porod může pozměnit proces vývoje mozku. Předčasně narozené děti mají nejen méně zralý nervový systém, ale musí čelit různým enviromentálním omezením. Předčasně narozené děti se nachází v prostředí NICU, kde jsou monitorovány a vystaveny efektu gravitace, stresujícím a bolestivým stimulům, hluku, jasnému světlu a nepravidelným vzorcům handlingu. A to namísto ochranného prostředí dělohy, kde jsou pohyb a postura podporovány amniovou tekutinou (Sweeney et al., 2010, p. 10). Podle Edelmanovy teorie jsou procesy vývoje mozku modifikovány, pokud probíhají za neobvyklých senzoryckých okolností. Za těchto podmínek může dojít k zachování buněk, které by jinak byly eliminovány, k eliminaci buněk, které by měly být zachovány, k modifikaci neuronální selekce a změnám schopnosti konektivity (Edelman, 1989 in Versaw-Barnes, Wood, 2015, p. 108). Neuronální změny u předčasně narozených dětí uvedla Als et al. (2004, p. 846) ve studii, která srovnávala novorozence, kteří obdrželi péči ve formě Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program (NIDCAP), s novorozenci, kteří obdrželi standardní péči na NICU. Ve dvou týdnech a devíti měsících byl hodnocen zdravotní stav dítěte, růst, neurobehaviorální funkce, struktura mozku pomocí magnetické rezonance a neurofyziologie pomocí elektroencefalografie. Autoři uvedli, že kojenci, kteří absolvovali péči NIDCAP měli lepší neurobehaviorální funkce a vyvráležší strukturu vláken mozkové kůry (Als et al., 2004, p. 846).

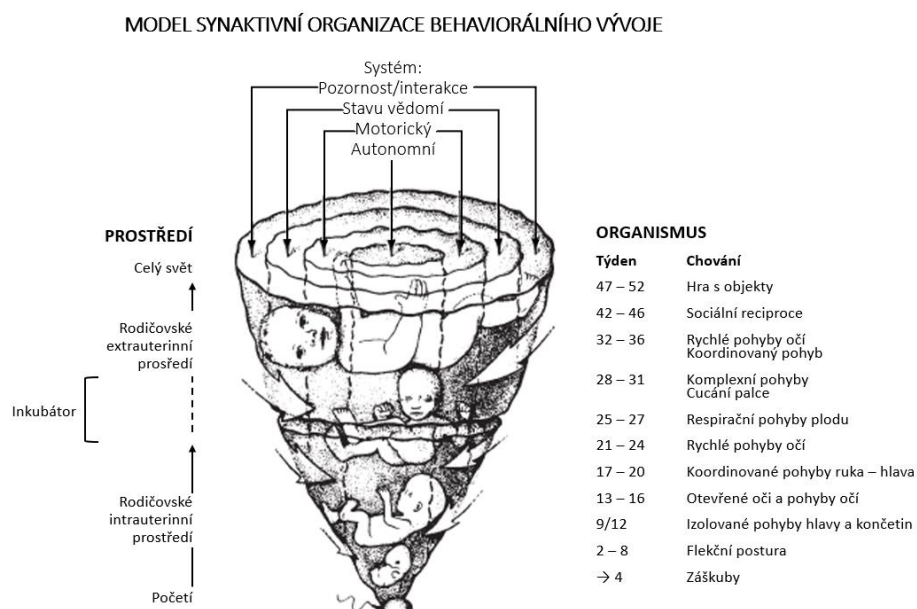
1.3.3 Synaktivní teorie

Synaktivní teorie vývoje kojenců, popsána psycholožkou Heidelise Als (1982, p. 229) je modelem k porozumění a interpretaci chování předčasně narozených dětí a je podobná přístupu dynamického systému v tom, že mnohočetné vlivy přispívají a vzájemně ovlivňují

fungování dítěte. Předpokládá se, že plod od koncepce zakládá pět odlišných, ale vzájemně propojených subsystémů: autonomní (řídí základní fyziologické funkce, např. TF, DF, viscerální funkce); motorický (řídící posturu a pohyb); stav vědomí (řídící stav vědomí od spánku po bdělost); pozornost/interakce (řídí např. schopnost interakce s pečovatelem); a samoregulační (řídí schopnost udržovat vyvážené, uvolněné a integrované fungování všech čtyř subsystémů). Tyto subsystémy neustále reagují a vzájemně se ovlivňují, proto termín synaktivní (Als, 1982, p. 230).

Děti narozené v termínu mají dokončené zrání těchto subsystémů do té míry, že jsou obecně schopny předvést krátkou sociální interakci s pečovatelem, při zachování stability v subsystému fyziologickém, motorickém, a stavu vědomí (obrázek 2). Pokud prostředí představuje ohrožení jejich stability, mohou využít strategie pro regulaci různých subsystémů; např. pokud oční kontakt s rodičem začíná být příliš intenzivní, kojeneček narozený v termínu si může zívnout, krátce se rozhlédnout kolem, protáhnout se, sklonit hlavu, spojit ruce (strategie představované subsystémem pozornost/interakce a motorickým subsystémem), než se znova podívá na tvář rodičů.

Obrázek 2 Model synaktivní organizace behaviorálního vývoje (upraveno podle Als, 1982, p. 234)



U dětí narozených před termínem je maturace těchto pěti subsystémů přerušena. Navíc tyto děti ztratily intrauterinní podporu těchto subsystémů. Autonomní podpora znamená regulaci teploty, dodávku placentární výživy, odstraňování odpadních látek, dodávku kyslíku a odstraňování oxidu uhličitého. Motorická podpora je ochrana děložní stěnou a působení

vztlakové síly plodové vody. Podpora stavu vědomí je spojena s denními cykly spánku–bdělosti matky. K intrauterinní podpoře subsystému pozornost/interakce dochází díky omezenému přístupu vizuálních a sluchových vjemů (Versaw-Barnes, Wood, 2015, p. 110).

Předčasně narozeným dětem musí tyto subsystémy dozrát, ale ve stejném čase již musí být schopny provádět další nezávislé funkce, jako jsou dýchání, krmení, vyměšování, udržování postury a provádění pohybů proti gravitaci. Předčasně narozené dítě je adaptováno pro intrauterinní vývoj, avšak je vystaveno extrauterinním situacím, a proto v této době čelí velmi náročné situaci (Als, 1982, p. 235).

1.3.4 Vývojová péče

Používání synaktivní teorie vývoje kojenců pomocí systematické observace dítěte je velmi užitečný způsob, jak rozpoznat a reagovat na silné a slabé stránky dítěte. Proces systematické observace vedl k široké škále intervencí, aby se minimalizoval stres kojence v NICU a aby se individualizovala intervence podle jeho tolerance. Tyto intervence zahrnují strategie jako je snížení hladiny hluku a světla, minimalizace manipulace s kojencem, ochrana jeho spánku, snaha porozumění způsobu chování kojence, a podpora péče založené na vybudovaném vztahu (Als, 1982, pp. 239–240). Tento přístup v péči o novorozence se nazývá NIDCAP. V ideálním případě by měla NIDCAP pozorování probíhat každých 7–10 dní a probíhat 10–20 minut před ošetřovatelskou péčí nebo terapií, v průběhu práce s dítětem a po ukončení opět dokud se dítě nestabilizuje na základních fyziologických hodnotách (Als, 1995, p. 2).

Během této doby pozorovatel sleduje známky stability a stresu z každého subsystému, při zaznamenávání enviromentálních událostí a pečovatelských úkolů. Strategie samoregulace dítěte, ať už úspěšné či neúspěšné, jsou zaznamenány, a jsou učiněna doporučení na podporu dítěte v jeho pokusech o organizaci, stejně jako doporučení na modifikace prostředí, péči a zapojení rodičů (Lawhon, Melzar, 1988, p. 59; Als, 1982, p. 239). Pro spolehlivost a certifikaci v NIDCAP je vyžadováno formální školení prostřednictvím regionálních školicích středisek NIDCAP. Nicméně užití těchto principů a použití synaktivního modelu k pochopení chování dítěte je užitečným způsobem, jak vést pečovatele při vývojově podpůrných intervencích (Versaw-Barnes, Wood, 2015, p. 111).

Synaktivní model chování u předčasně narozených dětí identifikuje autonomní a motorický subsystém jako dva základní subsystémy. Společně jsou základem, aby dítě mohlo dosáhnout vyšších funkcí, jako být bdělý (subsystém stavu vědomí), nebo dívat se na tvář rodičů (subsystém pozornost/interakce). Terapeut může doporučit intervenci na podporu motorického

systému skrze polohování a ochrannou péči, a tak může podporovat i autonomní subsystém stejně jako subsystém stavu vědomí a interakční subsystémy, protože každý systém neustále interaguje a ovlivňuje ostatní (Versaw-Barnes, Wood, 2015, p. 112; Als, 1986, p. 14).

Základem vývojově podpůrné péče je individuální péče o kojence. K pochopení rozdílů mezi kojenci vede intenzivní observace dítěte v interakci s jeho prostředím. Ukázalo se, že použití této individualizované znalosti silných a slabých stránek dítěte při poskytování péče vede ke krátkodobým přínosům, jako je kratší doba hospitalizace, která vede k méně nákladné péči, snížené používání ventilátoru, dřívější orální krmení a rychlejší růst (Als, 1994, p. 853; Becker et al., 1991, pp. 153–154). Dlouhodobé přínosy zahrnují lepší autonomní regulaci, funkci motorického systému, samoregulační schopnosti a zlepšení v řadě neurobehaviorálních funkcí (Als et al., 2004, p. 854; Als et al., 1994, pp. 853, 857).

1.3.5 Mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví

Modely klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví (International Classification of Functioning, Disability and Health, ICF) dobře zapadají do teorie systémů, protože se vztahují k lidskému vývoji a funkci. Tyto modely představují vzájemně propojené rámce pro popis mnoha faktorů, které ovlivňují nejen zdraví jedince, ale také to, jak prostředí ovlivňuje zdraví a funkci nebo participaci. ICF zdůrazňuje spíše zdraví a fungování než postižení a dívá se na vývoj a funkci jako na víceúrovňový, multifaktoriální, dynamický proces a zdůrazňuje potřebu zvažovat v celém tomto procesu efekt prostředí (Goldstein et al., 2004, p. 115).

Komponenty rámce ICF jsou tělesné funkce a struktury, aktivity/úkoly a participace. Místo toho, aby se začínalo patofyziologií, tento model se dívá spíše na to, co jedinec chce nebo potřebuje, a pak zvažuje jednotlivé faktory, které podporují nebo narušují participaci. Zohledňují se kontextové faktory jednotlivce a prostředí, jakož i úloha prostředí při podpoře nebo omezování funkce/participace (Versaw-Barnes, Wood, 2015, p. 109).

Model ICF lze použít pro posuzování a intervenci (Sweeney et al., 2010, p. 7). Tento rámec lze při práci s vysoce rizikovými kojenci v prostředí NICU použít k tomu, aby terapeuta vedl při řešení funkční a strukturální integrity částí těla a systémů, při podpoře rozvoje posturálních a pohybových aktivit a při podpoře vhodné interakce mezi kojencem, fyzickým prostředím, rodinou a pracovníky NICU. Stejně jako u dítěte jakéhokoli věku musí být i u kojence řešeny kontextové faktory jednotlivého dítěte, rodiny a prostředí, aby byla poskytnuta efektivní intervence. Například funkčním cílem pro kojence může být sociální interakce se členy jeho rodiny během toho, co se chová. Po důkladném posouzení je třeba

zvážit, jaké komponenty jsou potřebné, aby tato aktivita byla pro rodinu a kojence úspěšná. Terapeut může pomáhat rodině při polohování dítěte do optimálního držení těla, aby podporoval fyziologické funkce, jako je respirace, zavinovat dítě za účelem udržení postury, nebo může dát ruce k obličejí dítěte, aby se zklidnilo; terapeut může také ztlumit světla, omezit hluk v okolí, aby snížil stres a podpořit rodinu v rozpoznávání interakcí dítěte. Kromě toho mohou terapeut, rodina a ostatní pracovníci NICU spolupracovat na nalezení nejoptimálnější doby, kdy bude dítě v těchto interakcích úspěšné. Během pobytu dítěte na NICU může fyzioterapeut stanovovat cíle, které podněcují aktivitu a participaci podporou tělesných struktur a funkcí, edukací rodičů a pečovatелů, a řešením enviromentálních a dalších kontextuálních faktorů (Versaw-Barnes, Wood, 2015, p. 209). Atkinson a Nixon-Cave (2011, p. 416) publikovali nástroj pro klinickou reflexi, který pomáhá při převádění modelu ICF do praxe, a který lze aplikovat na kojence a rodiny v NICU.

1.4 Možnosti terapie na NICU u předčasně narozených dětí

Předčasně narozené děti jsou zvláště zranitelné, protože jejich neurologické systémy nejsou zralé a nemohou selektivně omezit nebo inhibovat příchozí podněty a jejich fyziologický dopad (Bowden et al., 2000 in Brown, 2009, p. 166). Ve školním věku potom tyto děti často trpí kognitivním a neurologickým poškozením (Marlow et al., 2005, p. 9). Mají totiž narušené samoregulační schopnosti, které jsou základem pro optimální neurologický vývoj (McManus et al., 2013, p. 204).

Pro zmírnění těchto rizik je doporučována včasná vývojová a terapeutická intervence (McManus et al., 2013, p. 204). Na negativní efekt plynoucí z aplikace vývojových intervencí doposud žádná studie nepoukázala (Mahoney, Cohen, 2005, p. 203).

Fyzioterapeuti působící na NICU musí absolvovat pokročilý trénink a mít schopnosti k bezpečnému a efektivnímu přizpůsobení se neurologickému vývoji a muskuloskeletálním potřebám novorozence (Sweeney et al., 2009, p. 296). Jejich úlohou u předčasně narozených dětí je podpora senzomotorického vývoje (Mahoney, Cohen, 2005, p. 194). Fyzioterapeut na NICU se snaží podpořit funkční pohybové vzory novorozence k docílení úspěšných autoregulačních schopností, podporuje fyziologickou, motorickou a behaviorální stabilitu úpravou fyzického a sociálního prostředí (tlumení světla, snižování hluku, edukace rodičů ohledně podpory kojence) a podporuje aktivitu a interakci kojence během krmení (Sweeney et al., 2009, p. 301).

Je třeba počítat s fyziologickou nestabilitou, a proto je nutné kontinuální zkoumání a evaluace novorozence, aby bylo možné určit, jestli se během manipulace/terapie pohybuje v limitech fyziologického, motorického nebo behaviorálního stavu (Sweeney et al., 2009, p. 297). Pro fyzioterapeuty, kteří pracují na NICU, je standardní postup všimnout si vitálních parametrů před a po terapii za účelem určit fyziologický stav dítěte (Chokshi et al., 2013, p. 362). Stejně tak je důležité zaznamenávat fyziologickou stabilitu a individuální zdravotní stav dítěte během dne (Byrne, Garber, 2013, p. 80).

Pro předčasně narozené dítě umožňují fyziologické hodnoty TF 120–180 tepů za minutu, SpO₂ blízké se ke 100 % a DF 20–50 dechů/min poklidnou reakci na pohotovostní stavy správnou behaviorální organizací pro sociální interakci a funkční motorické vzory (Byrne, Garber, 2013, p. 80).

Pro vytvoření klidného, tichého a organizovaného stavu může být využito více technik. Mezi ně patří techniky jako nenutritivní sání, polohování, klokánkování (Byrne, Garber, 2013, pp. 80–86), masáž (Elsagh et al., 2019, p. 343) či multimodální sensorická stimulace (McManus et al., 2013, p. 209; Sweeney et al., 2010, p. 10). Dále se zejména při neuromuskulárních dysfunkcích v rámci fyzioterapie běžně používá terapeutický handling, orofaciální stimulace, taping, cvičení na rozsah pohybu, mobilizace měkkých tkání (chirurgické uvolnění jizev), hydroterapie a v neposlední řadě je třeba edukace rodičů ohledně krmení, oblékání, polohování novorozenců na spaní, interakce/hry (Sweeney et al., 2009, p. 300, 303; McManus et al., 2013, p. 206; Dusing et al., 2012, p. 969; Byrne, Garber, 2013, p. 75).

Tyto vývojové strategie jsou prospěšné pro podporu postury a motoriky odpovídající gestačnímu věku, pro modulaci sensorické stimulace dítěte v prostředí NICU, pro podporu organizace chování a fyziologické stability, pro podpoření vazby mezi dítětem a rodičem a pro poskytnutí přímé intervence u novorozence s dysfunkcí krmení a orálním motorickým deficitem (McManus et al., 2013, p. 206; Dusing et al., 2012, p. 972)

1.4.1 Efekt vývojových intervencí u novorozenců na oddělení NICU

Zdravotní prospěch vývojových intervencí zahrnuje zvýšení oxygenace a rychlejší odvykání si od podpůrné oxygenoterapie (resp. snížení rizika plicních onemocnění) (Als et al., 1994, p. 857), dále dřívější zahájení orálního krmení, rychlejší přibírání na váze a rychlejší růst dítěte. Také se jedná o podporu zdravotního stavu a prevenci komplikací. To vede k dřívějšímu propuštění z nemocnice a sekundárně ke snížení ceny léčby dítěte (Als et al., 1994, p. 853; Rangey, Sheth, 2014, p. 1).

Novorozenci, kteří absolvují vývojové intervence, jsou schopni lépe regulovat senzorické systémy. I po ukončení hospitalizace vykazují lepší výsledky v oblastech vývojových indikátorů (vitální znaky, váha a motorické schopnosti) (Als et al., 1994, p. 853).

1.5 Respirační fyzioterapie (RF)

RF je považována za standardní terapii u předčasně narozených dětí (Krause, Hoehn, 2000, p. 1648). Jedná se o bezpečnou metodu, avšak měla by být vždy spojena s průběžným monitorováním zdravotního stavu dítěte (Mehta et al., 2016, p. 375). RF ovlivňuje vitální parametry, které zahrnují TF, DF a SpO₂ (Chokshi et al., 2013, p. 364). De Abreu et al. (2011, p. 533) považuje RF za možnost, jak stabilizovat kardiorespirační parametry u dětí s ARDS.

U mechanicky ventilovaných dospělých vede RF k těmto fyziologickým změnám:

- 1) snížení parciálního tlaku kyslíku (PaO₂) a zvýšení parciálního tlaku oxidu uhličitého (PaCO₂) při výměně plynů,
- 2) produkcí sympatiku nastává zvýšení TF a systémového tlaku krve (TK),
- 3) zvýšení minutové ventilace plic a zvýšení maximálního expiria,
- 4) zvýšení spotřeby kyslíku a přesunu do cévní periferie,
- 5) zvýšení intrakraniálního tlaku (Krause, Hoehn, 2000, p. 1653).

Zahájení RF by proto mělo být pouze při indikaci, nelze ji považovat za rutinní proceduru (Mehta et al., 2016, p. 375).

Obecně má dle Crane (1981 in Bertone 1988, p. 28) RF význam zejména z hlediska udržení průchodnosti dýchacích cest, vyčištění od přebytečného nebo nashromážděného sekretu, rozšíření zkolabovaných segmentů plic, udržení adekvátní úrovně oxygenace, prevence respiračních komplikací (atelektázy, infekce) a celkové zlepšení respiračních funkcí novorozence.

Svoji efektivitu prokázala RF u mladých pacientů s cystickou fibrózou a stala se běžně používanou léčebnou metodou (McIlwaine, 2007, p. 8). Dle studie Wollmer et al. (1985, p. 233) techniky RF vedly ke zlepšení stavu dospělých pacientů s exacerbací bronchitidy. Také byl zaznamenán přínos u dětských pacientů s abscesem plic (Kosloske et al., 1986, p. 598) či u plicních komplikací po traumatické kvadruplegii (McMichan et al., 1980, p. 528).

1.5.1 Atelektáza plic

Děti a kojenci mají fyziologicky vyšší poměr poddajnosti hrudní stěny vůči poddajnosti plic (Allen, Sivan, 1996 in Krause, Hoehn, 2000, p. 1652). Proto jsou mnohem náchylnější ke vzniku atelektázy (Krause, Hoehn, 2000, p. 1652). Obzvláště mechanicky ventilované děti

a kojenci nedokáží adekvátně čistit dýchací cesty od hlenu z důvodu sedativ nebo paralyzace farmaky, schopnost kašláni se tím omezí nebo úplně vymizí. Nakumulovaný sekret vytváří u pacientů predispozici k infekcím a obstrukci dýchacích cest (Kim, 1997, p. 1914).

RF u předčasně narozených dětí prokazatelně zlepšuje okysličení a pomáhá odstraňovat sekret a snižuje lobární atelektázu (Finer, Boyd, 1978, p. 282; de Abreu et al., 2011, p. 528; Stiller et al., 1990, p. 1339; Finer, 1979, p. 113). RF v kombinaci s odsáváním cílí na prevenci zadržování sekretu v dýchacích cestách a vede k odstranění akutních klinických obtíží (Stocks, 2004, p. 1145). Primárně preventivní léčba je sice pro pacienta důležitá, ale nevede k žádným měřitelným výsledkům respiračních funkcí. Naopak léčba akutní lobární atelektázy vede k výrazným změnám v respiračních funkcích (Stocks, 2004, p. 1145).

Ve studii Mehta et al. (2016, p. 374) došlo díky RF ke snížení množství neprovzdušněných oblastí, tedy reexpansi atelektatických plic, kterou potvrdil hrudní RTG. V důsledku RF díky redukcii neprovzdušněných oblastí došlo ke zlepšení oxygenace a lepší výměně plynů (Mehta et al., 2016, p. 374). Studie Stiller et al., (1990, p. 1339) zjistila u akutní lobární atelektázy zvýšení efektivity hyperinflace a odsávání při použití polohování a vibrací. Také souhlasí s tím, že RF je pro léčbu pacientů s atelektickými změnami prospěšná (Stiller et al., 1990, p. 1339).

Nicméně je při aplikaci RF u novorozence potřeba vyvarovat se některých technik RF, jako je vibrace a perkuse hrudníku, neboť ty mohou naopak vést ke vzniku atelektázy (Allen, Sivan, 1996 in Krause, Hoehn, 2000, p. 1652).

1.5.2 Periventrikulární hemoragie

Hypotenze (Fujimura et al., 1979, p. 409) a kolísání krevního tlaku (Lou, 1988, p. 143) údajně zvyšuje riziko periventrikulární hemoragie u dětí s velmi nízkou porodní hmotností (very low birth weight, VLBW). Je pravděpodobné, že extrémně nezralý mozek, který byl vystaven a „předporaněn“ hypotenzí, bude obzvlášť zranitelný některými technikami RF (Harding et al., 1998, p. 443).

U dětí s porodní hmotností do 1500 g se proto v prvních třech dnech života nedoporučuje provádět techniky hygieny dýchacích cest (de Abreu et al., 2011, p. 533). Riziko předčasného zahájení RF potvrzuje i Raval et al. (1987, p. 301), kde bylo u dětí s VLBW zaznamenáno závažné periventrikulární krvácení. Konkrétně šlo o zvýšený výskyt intrakraniálního krvácení 3. a 4. stupně u 5 z 10 předčasně narozených dětí, které obdržely RF v prvních 24 hodinách života. V kontrolní skupině byla frekvence 0 z 10 dětí (Raval et. al 1987, p. 301).

Naopak Gray et al. (1999, p. 131) nepozoroval souvislost vzniku neurologického poškození s RF. Tito autoři u vzorku 74 novorozenců, narozených během 24.–27. gestačního týdne, pozorovali ve 38 % intraventrikulární hemoragii, přičemž všechny případy hemoragie byly diagnostikovány před zahájením RF.

1.5.3 Encefaloklastická porencefalie (EP)

EP je hlavní dlouhodobou komplikací RF, která byla u novorozenců popsána. Tyto léze působí jako hemoragické infarkty, které poukazují na proběhnutí rychlé kavitace v časném období těhotenství (Volpe, 1994 in Harding et al., 1998, p. 443). Asymetrická a variabilní distribuce v hemisférách je nekonzistentní s okluzí hlavních cerebrálních tepen a trombózou žilního sinu. Léze jsou také poměrně rozdílné od periventrikulární leukomalacie, která bývá u nezralého mozku častější (Harding et al., 1998, p. 443). Penetrující arterie v nezralém mozku se méně větví a mají méně anastomóz než v pozdějším stádiu těhotenství, nebo postnatálně (Rorke, 1992, p. 218), což zřejmě vysvětluje, proč postnatálně léze otřesem nevznikají tak často (Harding et al., 1998, p. 443).

Ve studii Hardinga et al. (1998, p. 440) pozorovali vznik EP u dětí s VLBW. Následně vzniklo podezření, že ke vzniku EP mohla přispět i RF. Vzorek případů se objevil po změně nařízení, kdy se fyzioterapie neprováděla pouze během běžné pracovní doby, ale stala se dostupnou 24 hod denně. Ve druhém, třetím a čtvrtém týdnu života byla pacientům ordinována RF dvakrát až třikrát více než kontrolní skupině dětí. V této studii byl rozvoj poškození mozku spojen s počtem terapií RF během prvního měsíce života, hypotenzí v prvním týdnu života a porodem koncem pánevním. Vzhledem k tomu, že následně vzniklo podezření na asociaci s RF, od té doby již žádné dítě během prvního měsíce života v této nemocnici intenzivní terapii RF neobdrželo, a také se neobjevily další případy tohoto poškození mozku (Harding et al., 1998, p. 443).

Harding et al. (1998, pp. 443–444) dále také uvádí, že EP vzniká v důsledku aktivní RF kvůli otřesům mozku v lebce, konkrétně během perkuse. Proto je vždy během terapie potřeba hlavu dítěte stabilizovat. Gray et al. (1999, p. 131) v této souvislosti popisuje, že v jejich praxi si hlavičku vždy jistí úchopem jedné ruky, zatímco druhou rukou provádí perkusi, a možná i proto se na jejich neonatologickém oddělení s EP nasetkali.

Vztah mezi odezvou na dávkování RF a biologickou důvěryhodností je podpořen paralelami mezi patologickými nálezy u postižených novorozenců a u starších dětí, které trpěly otřesy mozku. Také je experimentálně podloženo, že byť mírné opakované trauma vytváří ve výsledku velké poškození mozku. V tomto kontextu je také specifické, že tato poškození mozku

jsou charakteristická a pouze popisována ve vztahu s léčbou RF (Harding et al., 1998, p. 444). Nicméně stále je možné, že RF je pouze markerem léze, která vzniká v důsledku jiného faktoru (Harding et al., 1998, p. 444). Lze předpokládat, že encefaloklastická porencefalie se může v rámci RF projevit u náchylných a velmi předčasně narozených dětí (Harding et al., 1998, p. 443).

1.6 Vojtova reflexní lokomoce (VRL)

V 50. letech minulého století neurolog prof. Václav Vojta uvedl, že je možné aktivovat CNS člověka a ovlivňovat tak držení těla a pohyb; že normální vývoj postury a pohybu během prvního roku života je vtištěn do mozku každého jedince, což zdůrazňuje genetický a dědičný původ (Martínez-Fuentes et al., 2011, p. 88).

V roce 1967 prof. Vojta vyvinul a zveřejnil model reflexního otáčení, který definoval hrudník jakožto klíčovou oblast. Při stimulaci hrudníku dítěte trpícího atetózou a relabujícími epizodami pneumonie a atelektázy, které nebylo možno žádnými aktivními technikami RF ovlivnit, prof. Vojta zaznamenal globální reakci, která se skládala z otáčení hlavy s flexí dolních končetin a rotací pánve, otevření rukou, ale hlavně prohloubení hrudního dýchání s rozšířením hrudníku (Vojta, 1970 in Giannantonio et al., 2010, p. 4).

Důležitost těchto podnětů, zejména pokud jsou opakovány, spočívá v tom, že aference způsobené indukovanou fyziologickou svalovou aktivitou jsou vnímány CNS a zapamatovány. CNS se nastaví do aktivovaného stavu, a tato aktivace přetrvává ještě alespoň půl hodiny po ukončení stimulace (Giannantonio et al., 2010, p. 4; Vojta, Peters, 2010, s. 37).

Děti, které podstupují léčbu VRL, zažívají v průběhu prvních osmnácti měsíců svého života obrovský pokrok, mentální i motorický. Zvláštní význam VRL během prvních měsíců života spočívá v tom, že působí přímo na CNS a na tělesné schéma, které se teprve vytváří (Martínez-Fuentes et al., 2011, p. 89). U kojenců v prvním trimestru dosud nebyly zjištěny potenciální změny v pohybu a je možná jejich prevence (Martínez-Fuentes et al., 2011, p. 88). Proto lze VRL označit jako velmi vhodný způsob pro podporu vývoje dítěte (Giannantonio et al., 2010, p. 4; Martínez-Fuentes et al., 2011, p. 95).

1.6.1 Motoricko-kineziologický obsah VRL

Motoricko-kineziologický obsah reflexního plazení a reflexního otáčení, se stejně jako jakákoliv jiná forma lokomoce, skládá ze tří neoddělitelných komponent:

- 1) automatická kontrola postury těla (posturální stabilita/reaktivita),
- 2) vzpřimování těla,

3) cílené pohyby v nejširším smyslu.

Analyzováním těchto tří hlavních složek dle principů ontogenetického vývoje je patrné, že jsou zahrnuty všechny základní podmínky pro změnu motorických funkcí. Je tedy zřejmé, že rozsah indikací je velmi široký (Bauer et al., 1992, p. 38).

1.6.2 Indikace k VRL

VRL patří k neurofyziologickým fyzioterapeutickým metodám, které se v současnosti používají u mnoha poruch a zranění, která postihují centrální a/nebo periferní nervový systém nebo muskuloskeletální systém (Opavský et al., 2018, p. 206).

Ačkoliv VRL může být použita jako základní terapie u pacientů v jakémkoli věku a v různých lékařských specializacích (neurologie, pediatrie, ortopedie, chirurgie, interního lékařství apod.), v současné době se přednostně využívá při poruchách centrálního nervového systému u dětí, zejména dětské mozkové obrně a centrální koordinační poruše (Vojta, Peters, 2010, s. XIII; Bauer et al., 1992, p. 37). Dále jsou k terapii VRL indikovány periferní parézy, spina bifida, myopatie, vrozené malformace, ortopedické problémy, traumatická poškození, neuromuskulární dysfunkce apod. (Bauer et al., 1992, p. 37).

1.6.3 Podstata účinku VRL

Existují pouze limitované znalosti neurobiologického podkladu terapie (Hok et al., 2017, p. 11) a proto jsou dostupné důkazy ohledně účinku VRL založeny převážně na studiích klinického pozorování (Vojta, Peters, 2007 in Hok et al., 2017, p. 11).

VRL má za cíl stimulovat CNS a díky tomu aktivovat genetický a vrozený program jednotlivce, který obsahuje různé motorické vzorce typické pro první rok života. Tyto motorické vzory pohybu jsou spouštěny reflexní cestou, přes určité polohy stálou manuální stimulací pomocí tlaku specifických bodů na povrchu těla (Martínez-Fuentes et al., 2011, p. 88). Aktivace dlouhodobou periferní stimulací tlakem vytváří komplexní generalizovanou mimovolní motorickou odpověď (Hok et al., 2017, p. 11). Dochází k přesně definované koordinaci všech kosterních svalů těla a objevují se tytéž svalové souhry, které spontánně používá zdravé dítě během prvního roku života (Martínez-Fuentes et al., 2011, p. 88).

Z těchto důvodů se terapie nazývá „reflexní lokomocí“, protože jejím prostřednictvím aktivujeme všechny potřebné mechanismy pro pohyb člověka (např. otáčení, plazení, chůze), tedy vzpřimování proti gravitaci, posturální nastavení a fázický pohyb (Martínez-Fuentes et al., 2011, p. 88).

1.6.4 Původ motorické odpovědi

Bylo pozorováno, že okamžité účinky terapie přetrvávají alespoň 30 minut po skončení terapie (Vojta, Peters, 2010, s. 37), kdy v důsledku stimulace dochází k facilitaci volných pohybů a zlepšení motorického deficitu (Hok et al., 2017, p. 20). Spekuluje se o tom, že facilitace neodráží primární stimulaci, ale spíše sekundární efekt vyplývající z vyvolané globální motorické aktivity, kontrakci mnoha svalů spojených s masivní propioceptivní stimulací, což zase podporuje další usnadňování volných pohybů (Vojta, 1973 in Hok et al., 2017, p. 19).

Jak již bylo uvedeno výše, dlouhodobá periferní stimulace tlakem může způsobit modulaci motorického systému, která vydrží déle než samotná procedura. Jedna možná předpokládaná modulační síť je v senzomotorické kůře mozku (Gallasch et al., 2015, p. 5; Hok et al., 2019, p. 1). Avšak spíše se uvažuje o primární modulaci struktur mozkového kmene, který generuje motorické odpovědi na stimulaci (Laufens et al., 1991 in Hok et al., 2017, p. 12) a mozečku (Hok et al., 2017, p. 19). Dále se uvažuje o tom, že klíčovou rolí ve fyzioterapii s využitím VRL hraje pontomedulární retikulární formace (Hok et al., 2017, p. 12).

1.6.5 Reakce autonomního nervového systému (ANS)

Principy pohybového komplexu, objevené prof. Vojtou, nejsou pouze léčbou pro motorický vývoj, ale mají vliv na celé tělo, včetně ANS (Opavský et al., 2018, p. 206). Proto lze během terapie kromě účinku na motorické funkce sledovat i změny krevního tlaku, dýchání a periferní cirkulace krve (Bauer et al., 1992, p. 38).

U dospělých v poloze na zádech převládá vagální aktivita, zatímco ve stoje se vagální vliv na srdce snižuje a zvyšuje se sympatická aktivita (Opavský et al., 2018, p. 207). Novorozenci a kojenci, jakožto typická cílová skupina pro VRL, mají autonomní reakce odlišné od odpovědi dospělých, a jedním ze základních faktorů může být nezralost centrálního nervového systému u dětí (Opavský et al., 2018, p. 210). Adekvátní zrání ANS vykazují až děti s postnatálním věkem vyšším než 37 týdnů (Yang et al., 2007 in Shayani et al., 2019, p. 5/6).

VRL je u dětí běžně doprovázena nepříjemnými pocity a průvodními autonomními odpověďmi. V neposlední řadě děti projevují tendenci uniknout a ustoupit od nepříjemné stimulace a chování spojené s odtahem nebo reflexem může být úzce spojeno s pozorovanými autonomními odpověďmi (Opavský et al., 2018, p. 210).

1.6.6 Bolest při VRL

VRL bývá spojována s bolestí při terapii (Müller, 1974 in Hok et al., 2017, p. 19). Také studie Opavský et al. (2018, p. 209) uvádí, že aktivní stimulace VRL byla vnímána jako nepříjemnější, než kontrolní stimulace (Opavský et al., 2018, p. 209).

Studie využívající bolestivé stimulace tlakem prokázala na základě bolesti aktivaci primární motorické kůry a mozkového kmene, přičemž během kontrolní stimulace tyto struktury nebyly aktivní (Rolls et al., 2003, p. 308). Stimulace, která vyvolává nepříjemné pocity, včetně bolesti, ovlivňuje a mění aktivitu ANS (Opavský et al., 2018, p. 207). Provádění bolestivé stimulace také může ovlivnit pozadí kognitivních procesů během motorických úkonů, případně snížit pozornost jedince a schopnost zapojit se do úkolu (Hok et al., 2017, p. 19).

Ve studii Giannantonio et al. (2010, p. 1) byla u předčasně narozených dětí zaznamenávána skóre na škále bolesti novorozence (neonatal infant pain scale, NIPS) a profilu bolesti nedonošeného novorozence (premature infant pain profile, PIPP) za účelem vyhodnocení nástupu stresu nebo bolesti v důsledku stimulace. Výsledky studie však ukázaly, že tato skóre zůstala nemodifikovaná. Dále tato studie potvrzuje, že použití VRL je u předčasně narozených dětí bezpečná metoda.

1.6.7 Pláč při VRL

Terapie VRL u kojenců bývá často doprovázena pláčem. Dle studie Jung et al. (2017, p. 305) děti při VRL plakaly, avšak nepozměnilo to průběh terapie a bylo to také dobře akceptováno rodiči. Předpokládá se, že pláč při terapii je spíše vyjádřením neschopnosti aktivovat slabé svaly než vyjádřením bolesti. Rodiče v této studii, kteří nesnesli pláč dětí při VRL, obdrželi jinou formu neuro-vývojové terapie. Obě formy terapie přinesly dobré výsledky, avšak skupina, která obdržela VRL si v symetrii, tedy sledovaném kritériu, vedla lépe (Jung et al., 2017, p. 305).

1.6.8 Ovlivnění afektivních vazeb v souvislosti s VRL

VRL vyžaduje, aby rodiče prováděli s dětmi manévry, které pro ně mohou být nepříjemné a invazivní. Proto vznikla obava, že v některých případech by se tyto manévry mohly stát projevem určitého stupně rodičovské necitlivosti, a ovlivnit tok a synchronicitu časných interakcí mezi dospělým a dítětem (Martínez-Fuentes et al., 2011, p. 89).

Martínez-Fuentes et al. (2011, p. 89) hodnotil pokrok v mentálním a motorickém vývoji dětí během prvních 18 měsíců života, jakož i kvalitu afektivních vazeb s ohledem na fyzioterapeutickou techniku, které byly podrobeny. Ukazatele, které umožňovaly posoudit

úroveň účinnosti techniky, byly na jedné straně míra pokroku v mentálním a motorickém vývoji dětí a na druhé straně afektivní vazby dítěte (Martínez-Fuentes et al., 2011, p. 89).

Co se týká otázky vytvoření afektivní vazby na blízkou osobu, na základě výsledků této studie nebyla nalezena souvislost mezi poškozením afektivní vazby a VRL, ačkoliv se ze strany rodičů jedná často o nepříjemné manévry. Tudíž se neprokázalo, že by VRL měla představovat riziko pro vytvoření vazby na blízkou osobu (Martínez-Fuentes et al., 2011, p. 95).

Je nasnadě si uvědomit, že jak předčasně narozené děti, tak jejich rodiny, se podílely na programech v raném dětství, přičemž rodiče byli v manipulaci dle VRL vyškoleni. V určitém období VRL sice může dítěti působit nepohodlí, avšak také poskytuje prostředky k udržení citlivých a synchronních interakcí rodičů s dětmi, s ohledem na jejich potřeby (Martínez-Fuentes et al., 2011, p. 95). Dle teorie vytváření afektivních vazeb, je bezpečnost nebo nejistota vztahu výsledkem způsobu, jakým jsou řešeny časné interakce mezi dítětem a jeho hlavním opatrovníkem (Cassidy, Shaver, 2008 in Martínez-Fuentes et al., 2011, p. 96). Právě tyto interakce dohromady přispívají k rozvoji interních pracovních modelů, na základě kterých si dítě uvědomuje sebe sama v rámci pevných vazeb s blízkou osobou nebo okolím. Navíc ani děti, ani jejich matky, které se rozhodly podílet na léčbě VRL, nepředstavovaly riziko tvorby nestabilních vazeb, neboť interakce mezi nimi se neomezuje na okamžik manipulace dle VRL, ale vyskytují se v mnoha kontextech a různorodých i rutinních situacích, ve kterých má dítě mnoho dalších možností naučit se svým blízkým, potažmo matce, důvěřovat (Martínez-Fuentes et al., 2011, p. 95).

Výsledky této studie ukazují, že VRL podporuje a optimalizuje vývoj dítěte s biologickým rizikem v prvních letech života bez negativních dopadů na jeho časně sociálně afektivní vývoj (Martínez-Fuentes et al., 2011, p. 95).

2 Cíle výzkumu

Cílem výzkumné části diplomové práce (DP) je zhodnocení krátkodobého efektu RF a VRL na hemodynamické a kardiorespirační parametry, resp. na TK, TF, SpO₂ u předčasně narozených dětí. Dále je cílem zhodnotit, zda existuje rozdíl mezi RF a VRL v efektu na sledované parametry.

Dílčí cíle:

- 1) Zhodnocení efektu RF a VRL na TK před a po terapii.
- 2) Zhodnocení efektu RF a VRL na TF v průběhu terapie a 5 min po terapii.
- 3) Zhodnocení efektu RF a VRL na SpO₂ v průběhu terapie a 5 min po terapii.
- 4) Porovnání efektu RF a VRL na jednotlivé měřené parametry.

2.1 Vědecká otázka č. 1

Dochází ke změnám měřených parametrů během RF?

H₀1: Hodnoty parametru TK před začátkem terapie a po skončení terapie se neliší.

H_A1: Hodnoty parametru TK před začátkem terapie a po skončení terapie se liší.

H₀2: Hodnoty parametru TF se v průběhu terapie nemění.

H_A2: Hodnoty parametru TF se v průběhu terapie mění.

H₀3: Hodnoty parametru SpO₂ se v průběhu terapie nemění.

H_A3: Hodnoty parametru SpO₂ se v průběhu terapie mění.

2.2 Vědecká otázka č. 2

Dochází ke změnám měřených parametrů během VRL?

H₀4: Hodnoty parametru TK před začátkem terapie a po skončení terapie se neliší.

H_A4: Hodnoty parametru TK před začátkem terapie a po skončení terapie se liší.

H₀5: Hodnoty parametru TF se v průběhu terapie nemění.

H_A5: Hodnoty parametru TF se v průběhu terapie mění.

H₀6: Hodnoty parametru SpO₂ se v průběhu terapie nemění.

H_A6: Hodnoty parametru SpO₂ se v průběhu terapie mění.

2.3 Vědecká otázka č. 3

Je rozdíl v naměřených hodnotách mezi terapiemi RF a VRL?

H₀7: Hodnoty parametru TK měřeného před začátkem terapie, po skončení terapie a změna TK se u RF a VLR neliší.

H_A7: Hodnoty parametru TK měřeného před začátkem terapie, po skončení terapie a změna TK se u terapií RF a VLR liší.

H₀8: Hodnoty a vývoj parametru TF se v průběhu terapií RF a VLR neliší.

H_A8: Hodnoty a vývoj parametru TF se v průběhu terapií RF a VLR liší.

H₀9: Hodnoty parametru SpO₂ se v průběhu terapií RF a VLR neliší.

H_A9: Hodnoty parametru SpO₂ se v průběhu terapií RF a VLR liší.

3 Metody výzkumu

Výzkum DP probíhal na Jednotce intenzivní a resuscitační péče novorozeneckého oddělení Fakultní nemocnice Olomouc (FNOL). Měření probíhalo v období od května 2019 do května 2020. Výzkum se uskutečnil na základě schválení přednosty příslušného oddělení a Etické komise Fakulty zdravotnických věd. Terapie u předčasně narozených dětí probíhala výhradně na základě indikace dětským lékařem a do výzkumu byly děti zařazeny po srozumění a souhlasu rodičů skrze Informovaný souhlas (viz příloha 1, s. 89).

Každý proband byl v rámci výzkumu měřen dvakrát. Poprvé obdržel terapii formou RF, podruhé RF v kombinaci s prvky VRL. Veškerou terapii a manipulaci s dětmi prováděla kvalifikovaná specialista na dětskou fyzioterapii Mgr. Jana Kalabusová, s ohledem na podmínky a standardy novorozeneckého oddělení (hygienické návyky, krmení, návštěvy, vyšetření lékařem atd.). Měření i terapie probíhaly za standardizovaných podmínek (vlhkost min. 50 %, teplota prostředí 25° až 28 °C, eliminace okolního hluku a negativního vlivu světla).

Vždy byl zohledněn zdravotní stav dítěte pro zahájení terapie. Zaznamenána byla pouze data nutná k vyhodnocení RF a VRL a základní anamnestické údaje. Jména probandů byla kódována. Všechna osobní data byla chráněna dle platných zákonů a obecného nařízení o ochraně osobních údajů. Všechny anamnestické údaje měřených dětí byly získány ze zdravotnické dokumentace. Zaznamenány byly tyto údaje: datum narození, pohlaví, GV, hmotnost, aktuální GV, aktuální hmotnost, stav chování před začátkem terapie, dýchání, případně oxygenoterapie.

3.1 Charakteristika testovaného souboru

Vzorek probandů pro tuto DP tvořily děti narozené v rozmezí 26.–33. gestačního týdne na novorozeneckém oddělení FNOL.

Měření bylo provedeno v souboru 11 předčasně narozených dětí, z toho bylo 6 chlapců (54,54 %) a 5 dívek (45,45 %). Děti se narodily v průměru (směrodatná odchylka, SD) ve 29+4 (1,8) týdnech GV, v rozmezí 26+6 až 33 týdnů GV. RF byla měřena v průměru (SD) ve 33+5 (1,8) týdnech aktuálního GV, v rozmezí 31+1 až 36 týdnů GV. VRL byla měřena v průměru (SD) ve 33+6 (1,5) týdnech aktuálního GV, v rozmezí 31+2 až 31+1 týdnů GV.

Průměrná porodní hmotnost (SD) byla 1111,36 (324,65) g, rozmezí porodní hmotnosti bylo 610 až 1710 g, hodnota mediánu 990 g. Průměrná aktuální hmotnost (SD) v den provádění RF byla 1459,64 (264,20) g, rozmezí 960 až 1880 g, hodnota mediánu 1540 g. Průměrná

aktuální hmotnost (SD) v den provádění VRL byla 1471,45 (265,34) g, rozmezí 960 až 1880 g, hodnota mediánu 1540 g.

V průběhu měření RF byly 4 děti na podpůrné oxygenoterapii, průměrná hodnota (SD) byla 26,5 (5,74) %. V průběhu měření VRL byly 2 děti na podpůrné oxygenoterapii, průměrná hodnota (SD) byla 23,5 (0,71) %.

Bdělost byla hodnocena dílčím clusterem ze škály Neurobehavioral Assessment of the Preterm Infant (NAPI) (Korner et al., pp. 37–38). Tato škála nebyla hodnocena pro celkové skóre, pouze sloužila pro vyhodnocení bdělosti a aktivity dítěte. Před začátkem měření RF spaly 3 děti klidným spánkem (1 dle NAPI), 1 dítě bylo ospalé (3 dle NAPI), 2 děti byly ospalé s krátkou bdělostí (3,5 dle NAPI), 4 děti byly bdělé (4 dle NAPI) a 1 dítě po probuzení krátce plakalo (5,5 dle NAPI). Před začátkem měření VRL 1 dítě spalo klidným spánkem (1 dle NAPI), 1 dítě bylo ospalé s krátkou bdělostí (3,5 dle NAPI), 8 dětí bylo bdělých (4 dle NAPI) a 1 dítě plakalo (6 dle NAPI).

Všechna souhrnná data jsou popsána tabulce 1 (s. 40).

3.2 Kritéria pro zahrnutí do výzkumu

Vzorek probandů pro tuto DP tvořily děti narozené v rozmezí 26.–33. gestačního týdne, u kterých byla indikována fyzioterapie. Zařazeny byly všechny děti bez závažného přidruženého onemocnění, bez ohledu na kyslíkovou podporu.

3.3 Kritéria pro vyloučení z výzkumu

Vyloučeny byly předčasně narozené děti, které byly mechanicky ventilované (Krause, Hoehn, 2000, p. 1653), které se zotavovaly z respiračních onemocnění (Fox et al., 1978, p. 977), dále které vykazovaly vrozené anomálie, genetické syndromy, hydrops plodu, vrozené infekce s klinickou manifestací (de Abreu et al., 2011, p. 529), a děti, které prodělaly hemoragii či periventrikulární leukomalacii.

3.4 Příprava měření a průběh terapie

Terapie byla prováděna v inkubátorech. Před začátkem terapie byla postýlka nastavena do vodorovné polohy, novorozenec byl uložen do polohy na zádech. Na dolní končetinu

novorozence nad hlezenní kloub byla umístěna tlaková manžeta a saturační čidlo. V případě rozrušení či pláče bylo dítě zklidněno dotekem a oslovením.

V případě RF samotná terapie začínala v poloze na zádech. Nejprve byla provedena kaudalizace ramen, ošetření hrudníku krátkou diagonálou, kontaktní dýchání a „centrace“ kyčelního kloubu. Po dvou minutách bylo dítě uvedeno do polohy na bok, kde bylo opět použito kontaktní dýchání a trakce páteře. Po dvou minutách bylo totéž zopakováno na druhém boku. Na závěr terapie bylo dítě uvedeno zpět do polohy na zádech, oblečeno a zklidněno dotekem.

Během terapie s prvky VRL byly v poloze na zádech taktéž použity tytéž techniky RF, avšak navíc bylo začleněno reflexní otáčení 1. fáze (RO1). Po uplynutí dvou minut bylo dítě uvedeno do polohy na bok, opět s využitím technik RF, navíc však s využitím reflexního otáčení 2. fáze (RO2) s použitím zón na lopatce a spině iliace anterior superior (SIAS).

3.5 Sběr dat a délka terapie

Sledovanými parametry v tomto výzkumu byly TF, SpO₂ a TK. Před začátkem samotného měření byly z příslušného monitoru opsány parametry TF a SpO₂, poté byl změřen TK. Následně byla zahájena samotná terapie, jejíž celkové trvání bylo 6 min. Hodnoty TF a SpO₂ byly zaznamenávány každou minutu terapie. Po uplynutí 6 min byl opět změřen TK. Dítě bylo uklidněno a uloženo. Po 5 min byly naposledy odečteny hodnoty TF a SpO₂.

Každé dítě bylo měřeno vždy pouze jednou denně, vždy v ranních nebo dopoledních hodinách mezi krmeními. Druhé měření probíhalo pokud možno následující den, případně co nejbližší možný den.

3.6 Metody statistického hodnocení

Data a veškeré informace byly zpracovány a uchovány v programu Microsoft Office Excel 2010. Ke statistickému zpracování byl použit statistický software IBM SPSS Statistics for Windows, Version 23.0. Armonk, NY: IBM Corp. Všechny testy byly provedeny na hladině statistické významnosti $\alpha = 0,05$. p-hodnoty nižší než 0,05 jsou v tabulkách zvýrazněny červeně, rozdíly zde jsou považovány za statisticky významné.

4 Výsledky výzkumu

4.1 Statistické metody

Kvantitativní proměnné byly prezentovány pomocí mediánu, minimální a maximální hodnoty, aritmetického průměru a směrodatné odchylky (SD). Vzhledem k malé velikosti vzorku (11 probandů) byly u většiny zpracování použity neparametrické metody. Rozdíly mezi dvěma závislými výběry v kvantitativních veličinách byly ověřovány pomocí Wilcoxonova párového testu. Pro porovnání veličiny s referenční hodnotou byl použit jedno-výběrový Wilcoxonův test. Vývoj mnohonásobně opakovaně měřených veličin byl zhodnocen pomocí lineární regrese. Rozložení hodnot kvantitativních veličin bylo znázorněno krabicovými grafy. Vodorovná čára v krabici znázorňuje hodnotu mediánu, dolní hrana krabice hodnotu 1. kvartilu (25. percentilu), horní hrana hodnotu 3. kvartilu (75. percentilu). Svorky ukazují maximální a minimální naměřené hodnoty. Odlehlé hodnoty (hodnoty, které jsou od kvartilů vzdáleny více než 1,5 násobek mezikvartilového rozpětí) jsou zakresleny kroužky. Vývoj kvantitativní veličiny v čase byl graficky znázorněn pomocí bodových grafů s přímkami lineární regrese.

4.2 Popis souboru

V souboru bylo 11 dětí, 6 (55 %) chlapců a 5 (45 %) dívek. Kvantitativní data popisující soubor jsou v tabulce 1.

Tabulka 1 Kvantitativní data popisující výzkumný soubor

	GV (týdny)	Hmotnost (g)	RF den života	RF aktuální GV	RF aktuální hmotnost (g)	VRL den života	VRL aktuální GV	VRL aktuální hmotnost (g)
Průměr	29+4	1111,4	29,9	33+5	1417,6	31,7	33+6	1430,6
SD	1,8	324,7	16,8	1,8	236,6	15,8	1,5	240,5
Medián	29+4	990	21,0	33+5	1505	23	33+6	1505
Minimum	26+6	610	15,0	31+1	960	19	31,2	960
Maximum	33+0	1710	62,0	36+0	1690	63	36+1	1690

4.3 Výsledky vědecké otázky č. 1

Dochází ke změnám měřených parametrů během RF?

4.3.1 Výsledky hypotéz H_0 1 a H_A 1

H_0 1: Hodnoty parametru TK před začátkem terapie a po skončení terapie se neliší.

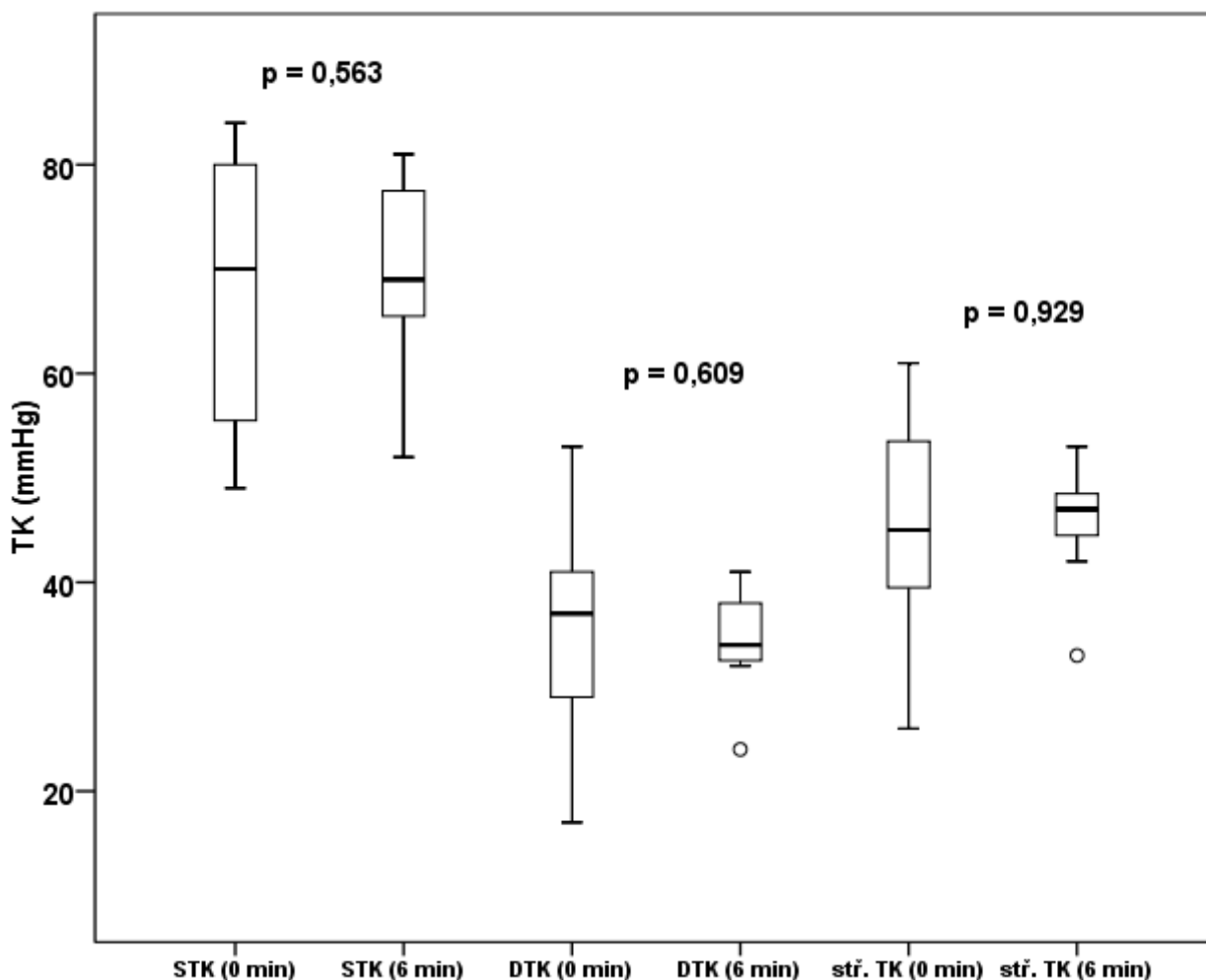
H_A 1: Hodnoty parametru TK před začátkem terapie a po skončení terapie se liší.

Veličiny systolický TK (STK), diastolický TK (DTK) a střední TK byly vyjádřeny pomocí mediánu, minimální a maximální naměřené hodnoty, aritmetického průměru a směrodatné odchylky (SD). Hodnoty naměřené na začátku a na konci terapie byly porovnány neparametrickým párovým Wilcoxonovým testem. Tímto testem nebyly prokázány statisticky významné rozdíly mezi hodnotami TK v 0. a v 6. minutě, $p > 0,05$ pro všechny hodnoty TK. Nulovou hypotézu H_0 1 nemůžeme zamítnout. Přesné hodnoty jsou uvedené v tabulce 2. Rozložení naměřených hodnot je graficky znázorněno krabicovým grafem 1 (s. 42).

Tabulka 2 Popisná statistika STK, DTK a středního TK v 0. a 6. minutě během RF, p-hodnota Wilcoxonova párového testu

Parametr		Medián	Minimum	Maximum	Průměr	SD	<i>p</i>
STK (mmHg)	na začátku (0 min)	70,0	49,0	84,0	68,6	13,0	0,563
	na konci (6 min)	69,0	52,0	81,0	69,9	9,1	
DTK (mmHg)	na začátku (0 min)	37,0	17,0	53,0	35,7	11,1	0,609
	na konci (6 min)	34,0	24,0	41,0	34,6	4,7	
Střední TK (mmHg)	na začátku (0 min)	45,0	26,0	61,0	45,9	10,9	0,929
	na konci (6 min)	47,0	33,0	53,0	45,9	5,2	

Graf 1 Krabicový graf ukazuje rozložení hodnot STK, DTK a středního TK v 0. a 6. minutě při terapii RF, p-hodnoty Wilcoxonových párových testů



4.3.2 Výsledky hypotéz H_{02} a H_{A2}

H_{02} : Hodnoty parametru TF se v průběhu terapie nemění.

H_{A2} : Hodnoty parametru TF se v průběhu terapie mění.

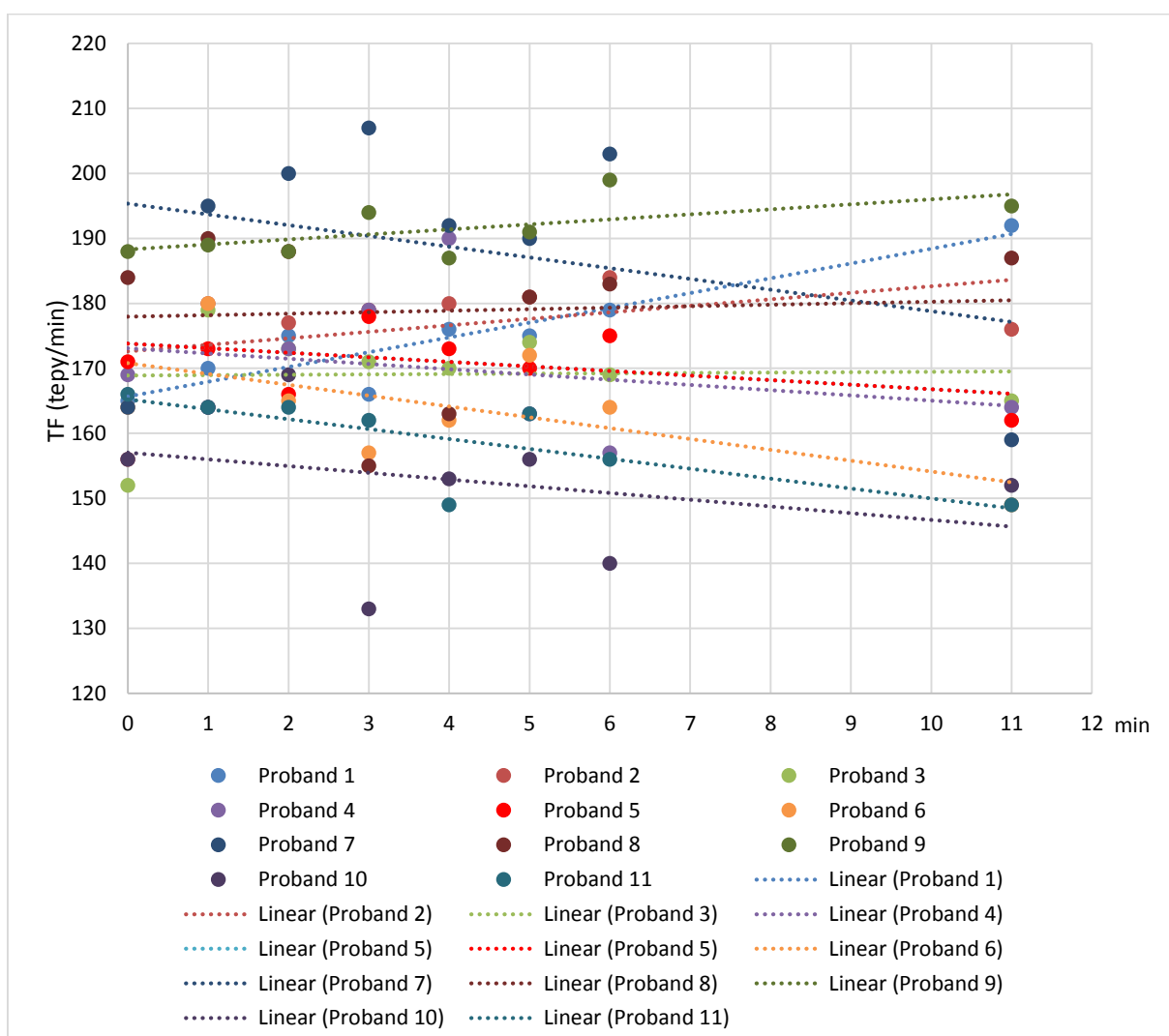
TF byla měřena celkem 8 krát. Dynamika změn této veličiny byla popsána u každého probanda pomocí lineární regrese. Lineární trendy byly znázorněny v grafu 2 (s. 43). Regresní koeficienty regresních přímků byly popsány pomocí ukazatelů popisné statistiky, viz tabulka 3 (s. 43) a byly porovnány Wilcoxonovým jedno-výběrovým testem vůči nulové hodnotě. (Pokud by byl regresní koeficient roven nule, nebyly by v čase pozorovány žádné změny.) U 6 probandů byly hodnoty regresního koeficientu záporné, to znamená, že hodnoty TF se v čase snižovaly. U 5 probandů byly regresní koeficienty kladné, to znamená, že hodnoty TF se u těchto probandů v čase zvyšovaly. Wilcoxonovým jedno-výběrovým testem nebylo

prokázáno, že by se hodnoty regresních koeficientů statisticky významně lišily od nulové hodnoty, $p = 0,424$. Nulovou hypotézu H_02 nemůžeme zamítnout.

Tabulka 3 Popisná statistika regresních koeficientů, které charakterizují změny TF během terapie RF, p-hodnota Wilcoxonova jednovýběrového testu

Porovnání vůči nulové hodnotě	Medián	Minimum	Maximum	Průměr	SD	p
regresní koeficient pro TF	-0,702	-1,667	2,274	-0,278	1,266	0,424

Graf 2 Bodový graf změn TF během terapie RF s regresními přímkami pro každého probanda



4.3.3 Výsledky hypotéz H_{03} a H_{A3}

H_{03} : Hodnoty parametru SpO_2 se v průběhu terapie nemění.

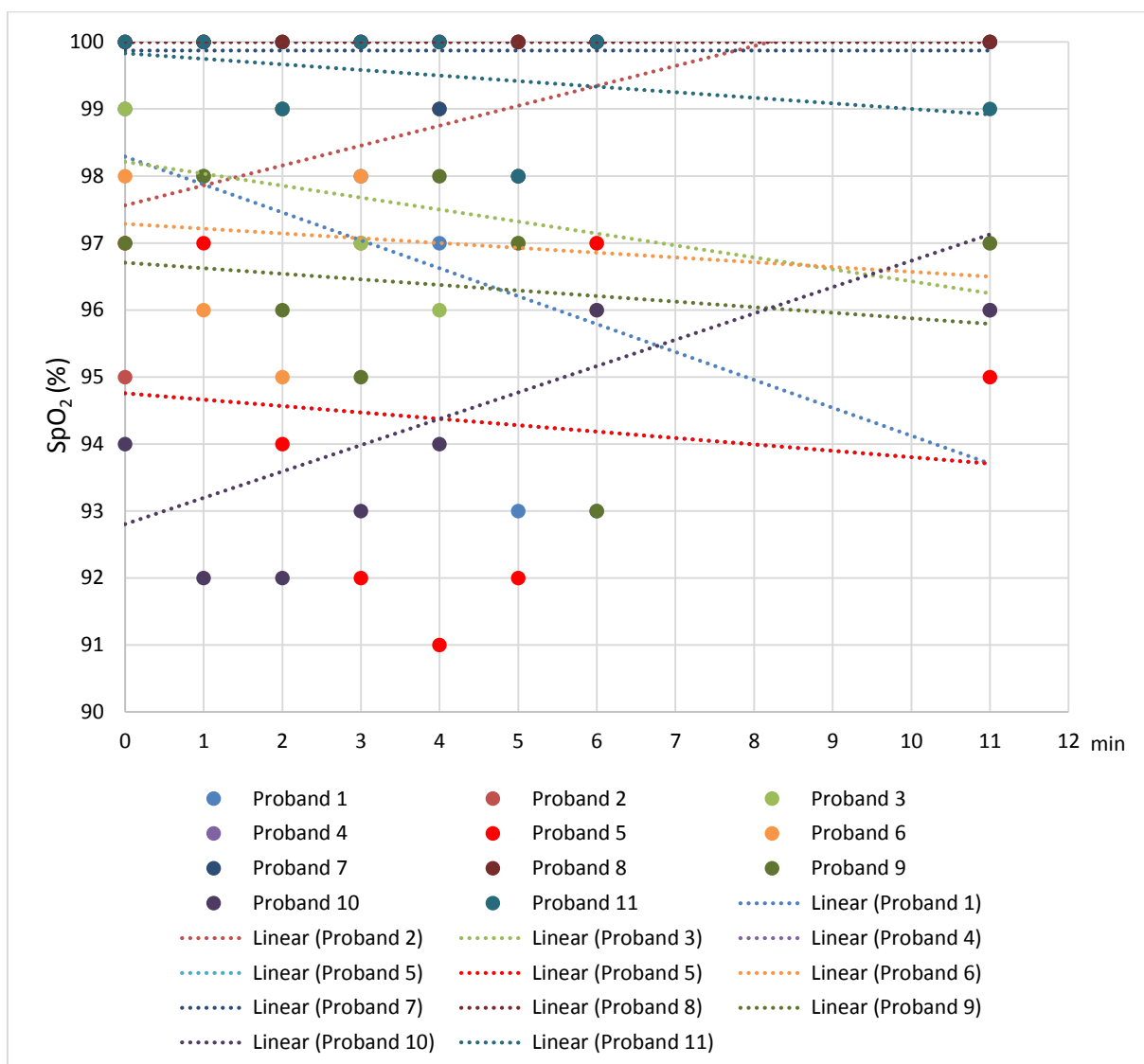
H_{A3} : Hodnoty parametru SpO_2 se v průběhu terapie mění.

Hodnoty parametru SpO_2 byly měřeny celkem 8 krát. Dynamika změn této veličiny byla opět popsána u každého probanda pomocí lineární regrese. Lineární trendy byly znázorněny v grafu 3 (s. 45). Regresní koeficienty regresních přímek byly popsány pomocí ukazatelů popisné statistiky, viz tabulka 4 a byly porovnány Wilcoxonovým jedno-výběrovým testem vůči nulové hodnotě. U 2 probandů byly hodnoty regresního koeficientu kladné, to znamená, že hodnoty SpO_2 se v čase zvyšovaly. U šesti probandů byl regresní koeficient záporný, to znamená, že hodnoty SpO_2 se v čase snižovaly. U třech dětí byl regresní koeficient roven 0, hodnoty se v čase neměnily, byly všechny po celou dobu měření rovny 100 %. Wilcoxonovým jedno-výběrovým testem nebylo prokázáno, že by se hodnoty regresních koeficientů statisticky významně lišily od nulové hodnoty, $p = 0,483$. Nulovou hypotézu H_{03} nemůžeme zamítnout ve prospěch alternativní hypotézy H_{A3} .

Tabulka 4 Popisná statistika regresních koeficientů, které charakterizují změny SpO_2 během terapie RF, p-hodnota Wilcoxonova jedno-výběrového testu

Porovnání vůči nulové hodnotě	Medián	Minimum	Maximum	Průměr	SD	<i>p</i>
regresní koeficient pro SpO_2	-0,071	-0,417	0,393	-0,022	0,217	0,483

Graf 3 Bodový graf změn SpO₂ během terapie RF s regresními přímkami pro každého probanda



4.4 Výsledky vědecké otázky č. 2

Dochází ke změnám měřených parametrů během VRL?

4.4.1 Výsledky hypotéz H₀₄ a H_{A4}

H₀₄: Hodnoty parametru TK před začátkem terapie a po skončení terapie se neliší.

H_{A4}: Hodnoty parametru TK před začátkem terapie a po skončení terapie se liší.

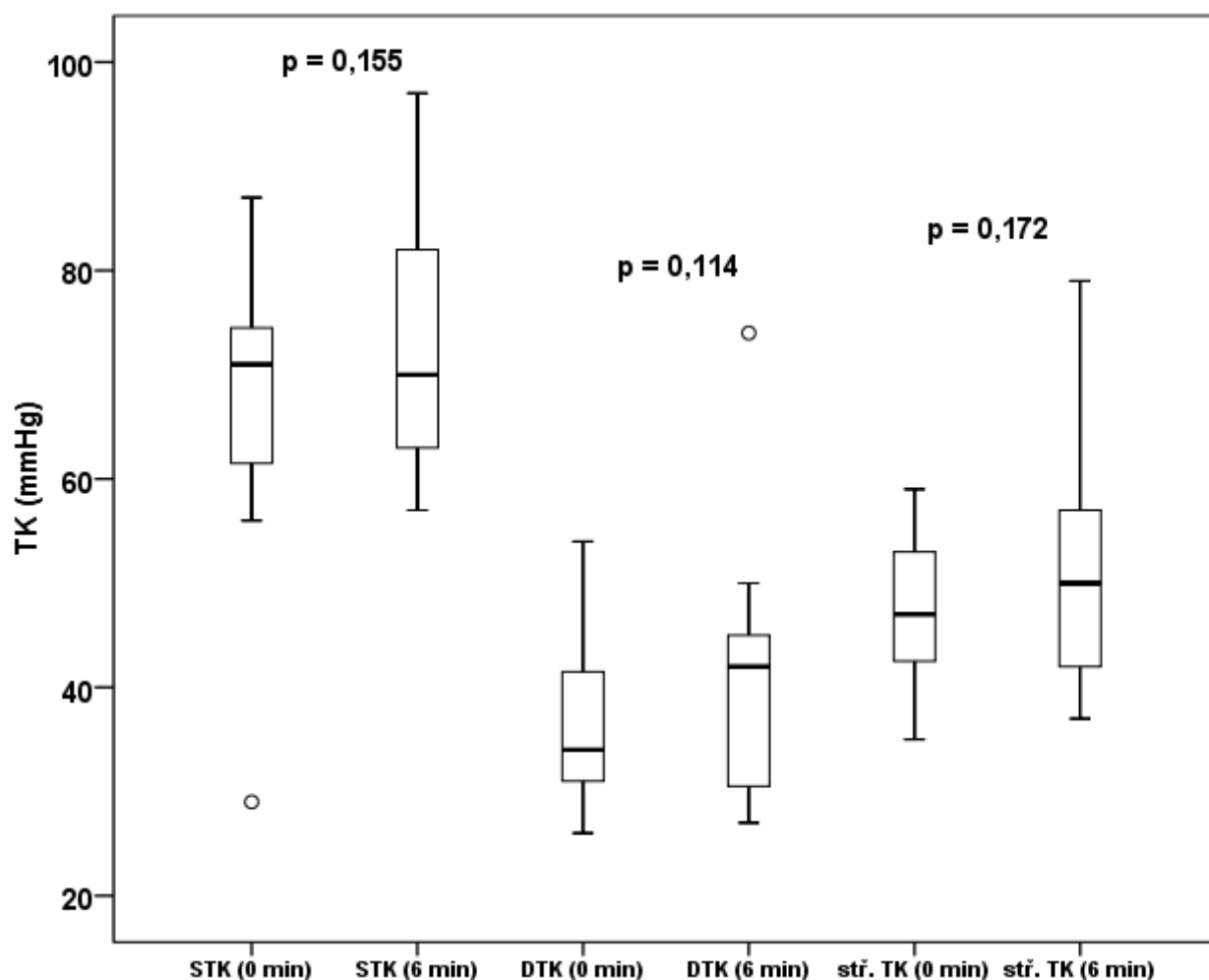
Veličiny STK, DTK a střední TK byly opět popsány ukazateli popisné statistiky. Hodnoty naměřené na začátku a na konci terapie VRL byly porovnány neparametrickým párovým Wilcoxonovým testem. Tímto testem nebyly prokázány statisticky významné rozdíly mezi hodnotami TK v 0. a v 6. minutě, $p > 0,05$ pro všechny hodnoty TK. Nulovou hypotézu

H_0 4 nemůžeme zamítnout. Přesné hodnoty jsou uvedené v tabulce 5 a rozložení veličin je graficky patrné z grafu č. 4 (s. 47).

Tabulka 5 Popisná statistika STK, DTK a středního TK v 0. a 6. minutě během VRL, p-hodnota Wilcoxonova párového testu

Parametr		Medián	Minimum	Maximum	Průměr	SD	<i>p</i>
STK (mmHg)	na začátku (0 min)	71,0	29,0	87,0	67,0	15,5	0,155
	na konci (6 min)	70,0	57,0	97,0	73,9	13,9	
DTK (mmHg)	na začátku (0 min)	34,0	26,0	54,0	36,8	8,8	0,114
	na konci (6 min)	42,0	27,0	74,0	41,5	13,3	
střední TK (mmHg)	na začátku (0 min)	47,0	35,0	59,0	47,4	7,4	0,172
	na konci (6 min)	50,0	37,0	79,0	51,5	12,6	

Graf 4 Krabicový graf ukazuje rozložení hodnot STK, DTK a středního TK v 0. a 6. minutě při terapii VRL, p-hodnoty Wilcoxonových párových testů



4.4.2 Výsledky hypotéz H_{05} a H_{A5}

H_{05} : Hodnoty parametru TF se v průběhu terapie nemění.

H_{A5} : Hodnoty parametru TF se v průběhu terapie mění.

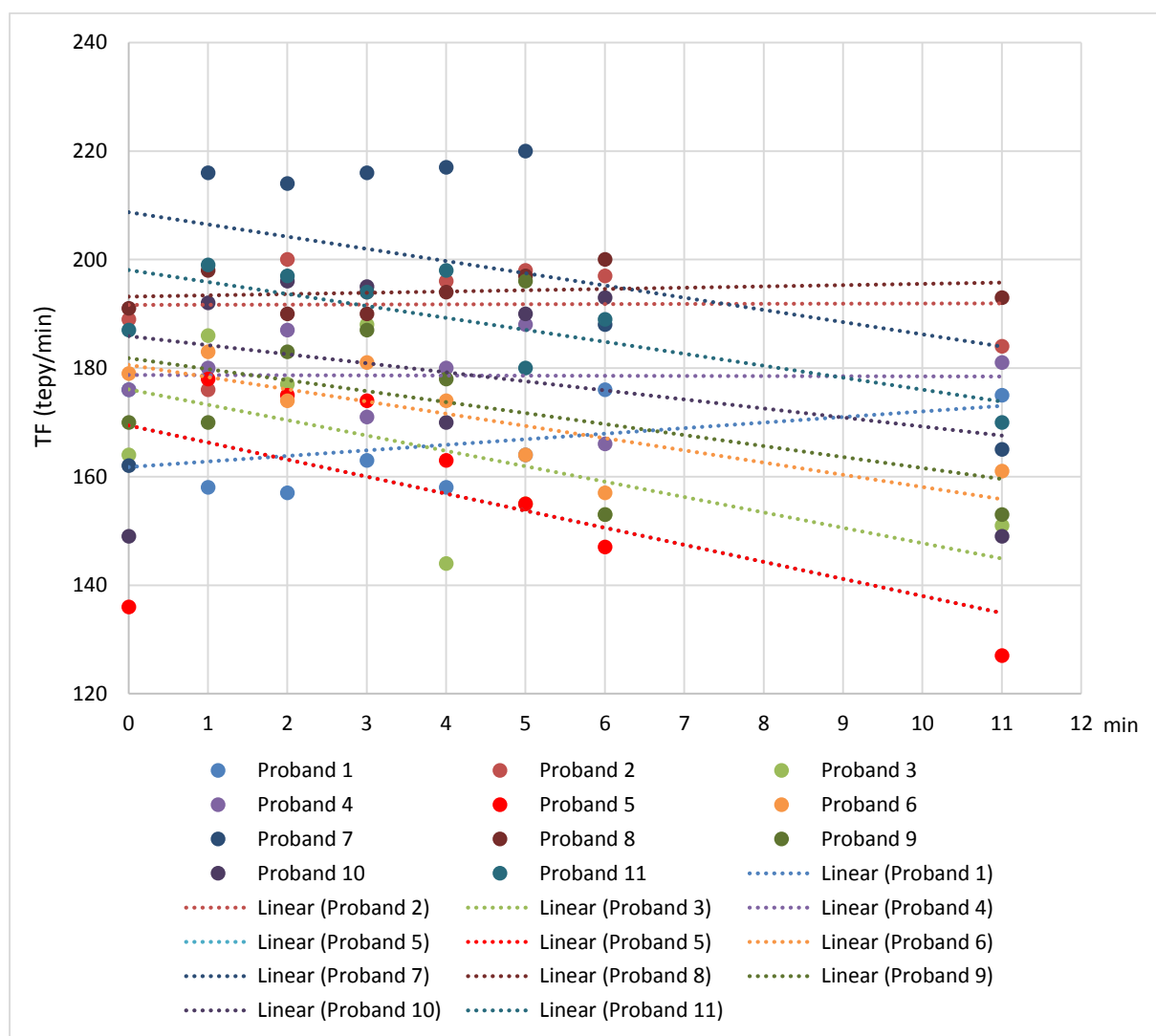
Lineární trendy změn TF pro každého jedince byly znázorněny v grafu 5 (s. 48). Regresní koeficienty regresních přímek byly popsány pomocí ukazatelů popisné statistiky, viz tabulka 6 (s. 48) a byly porovnány Wilcoxonovým jedno-výběrovým testem vůči nulové hodnotě. U 8 probandů byly hodnoty regresního koeficientu záporné, to znamená, že hodnoty TF se v čase snižovaly. U 3 probandů byly hodnoty regresních koeficientů kladné, to znamená, že TF se v průběhu terapie zvyšovala. Wilcoxonovým jedno-výběrovým testem bylo prokázáno, že se hodnoty regresních koeficientů statisticky významně lišily od nulové hodnoty,

$p = 0,029$. Nulovou hypotézu H_05 můžeme zamítnout ve prospěch alternativní hypotézy H_{A5} . Hodnoty parametru TF se v průběhu VRL snižovaly.

Tabulka 6 Popisná statistika regresních koeficientů, které charakterizují změny TF během terapie VRL, p-hodnota Wilcoxonova jedno-výběrového testu

Porovnání vůči nulové hodnotě	Medián	Minimum	Maximum	Průměr	SD	p
regresní koeficient pro TF	-2,024	-3,143	1,024	-1,373	1,418	0,029

Graf 5 Bodový graf změn TF během terapie VRL s regresními přímkami pro každého probanda



4.4.3 Výsledky hypotéz H_{06} a H_{A6}

H_{06} : Hodnoty parametru SpO_2 se v průběhu terapie nemění.

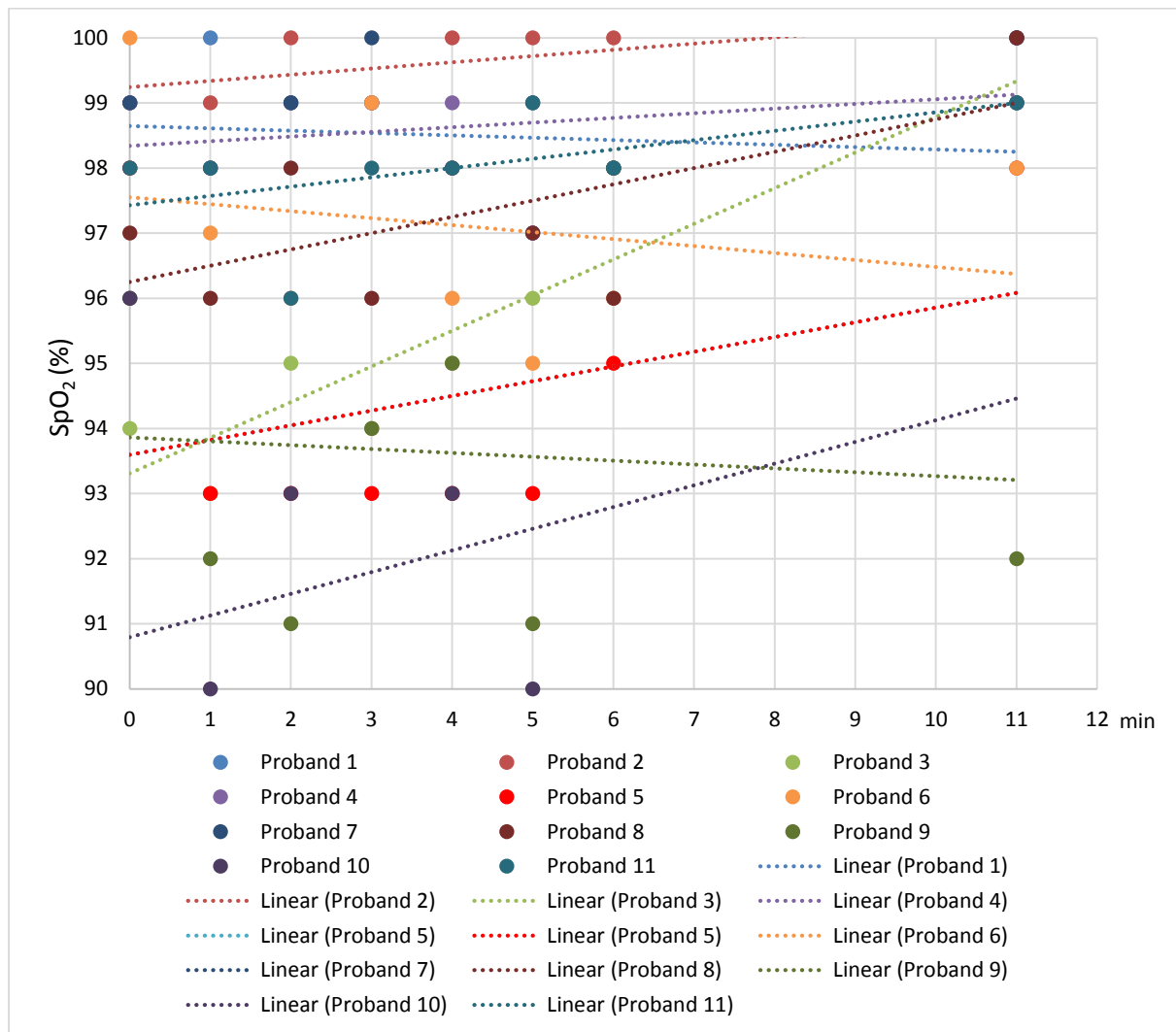
H_{A6} : Hodnoty parametru SpO_2 se v průběhu terapie mění.

Lineární trendy byly znázorněny v grafu 6 (s. 50). Regresní koeficienty regresních přímků byly popsány pomocí ukazatelů popisné statistiky, viz tabulka 7 a byly porovnány Wilcoxonovým jedno-výběrovým testem vůči nulové hodnotě. U 8 probandů byly hodnoty regresního koeficientu kladné, to znamená, že hodnoty SpO_2 se v čase zvyšovaly. U 3 probandů byly hodnoty regresních koeficientů záporné, to znamená, že se SpO_2 v průběhu terapie snižovala. Wilcoxonovým jedno-výběrovým testem bylo prokázáno, že se hodnoty regresních koeficientů statisticky významně liší od nulové hodnoty, $p = 0,033$. Nulovou hypotézu H_{06} můžeme zamítnout ve prospěch alternativní hypotézy H_{A6} . Hodnoty parametru SpO_2 se v průběhu terapie VRL zvyšují.

Tabulka 7 Popisná statistika regresních koeficientů, které charakterizují změny TF během VRL, p-hodnota Wilcoxonova jedno-výběrového testu

Porovnání vůči nulové hodnotě	Medián	Minimum	Maximum	Průměr	SD	<i>p</i>
regresní koeficient pro SpO_2	0,095	-0,107	0,548	0,141	0,191	0,033

Graf 6 Bodový graf změn SpO₂ během terapie VRL s regresními přímkami pro každého probanda



4.5 Výsledky vědecké otázky č. 3

Je rozdíl v naměřených hodnotách mezi terapiemi RF a VRL?

4.5.1 Výsledky hypotéz H₀₇ a H_{A7}

H₀₇: Hodnoty parametru TK měřeného před začátkem terapie, po skončení terapie a změna TK se u RF a VLR neliší.

H_{A7}: Hodnoty parametru TK měřeného před začátkem terapie, po skončení terapie a změna TK se u terapií RF a VLR liší.

Změna STK, DTK a středního TK byla vypočítaná pro každého jedince jako rozdíl hodnot naměřených na počátku měření a na konci terapie (viz tabulka 8). Kladné hodnoty rozdílu znamenají, že se TK zvýšil, záporné hodnoty znamenají, že se TK snížil. Dva závislé výběry probandů byly v těchto kvantitativních parametrech porovnány pomocí neparametrického párového Wilcoxonova testu. Tímto testem nebyly prokázány statisticky významné rozdíly v hodnotách TK při metodách RF a VRL, $p > 0,05$ u všech parametrů. Nulovou hypotézu H_0 nemůžeme zamítnout.

Tabulka 8 Popisná statistika TK u metody RF a VRL, p-hodnoty Wilcoxonových párových testů

Parametr	Metoda										p
	RF (n = 11)					VRL (n = 11)					
	Medián	Min	Max	Průměr	SD	Medián	Min	Max	Průměr	SD	
STK 0. minuta	70,0	49,0	84,0	68,6	13,0	71,0	29,0	87,0	67,0	15,5	0,799
STK 6. minuta	69,0	52,0	81,0	69,9	9,1	70,0	57,0	97,0	73,9	13,9	0,593
STK rozdíl	2,0	-27,0	15,0	1,3	12,6	1,0	-11,0	31,0	6,9	13,1	0,230
DTK 0. minuta	37,0	17,0	53,0	35,7	11,1	34,0	26,0	54,0	36,8	8,8	1,000
DTK 6. minuta	34,0	24,0	41,0	34,6	4,7	42,0	27,0	74,0	41,5	13,3	0,092
DTK rozdíl	-3,0	-17,0	17,0	-1,1	11,0	3,0	-8,0	20,0	4,7	9,4	0,327
střední TK 0. minuta	45,0	26,0	61,0	45,9	10,9	47,0	35,0	59,0	47,4	7,4	0,919
střední TK 6. minuta	47,0	33,0	53,0	45,9	5,2	50,0	37,0	79,0	51,5	12,6	0,155
střední TK rozdíl	-5,0	-11,0	17,0	0,0	10,3	2,0	-10,0	20,0	4,2	9,3	0,374

4.5.2 Výsledky hypotéz H_{08} a H_{A8}

H_{08} : Hodnoty a vývoj parametru TF se v průběhu terapií RF a VLR neliší.

H_{A8} : Hodnoty a vývoj parametru TF se v průběhu terapií RF a VLR liší.

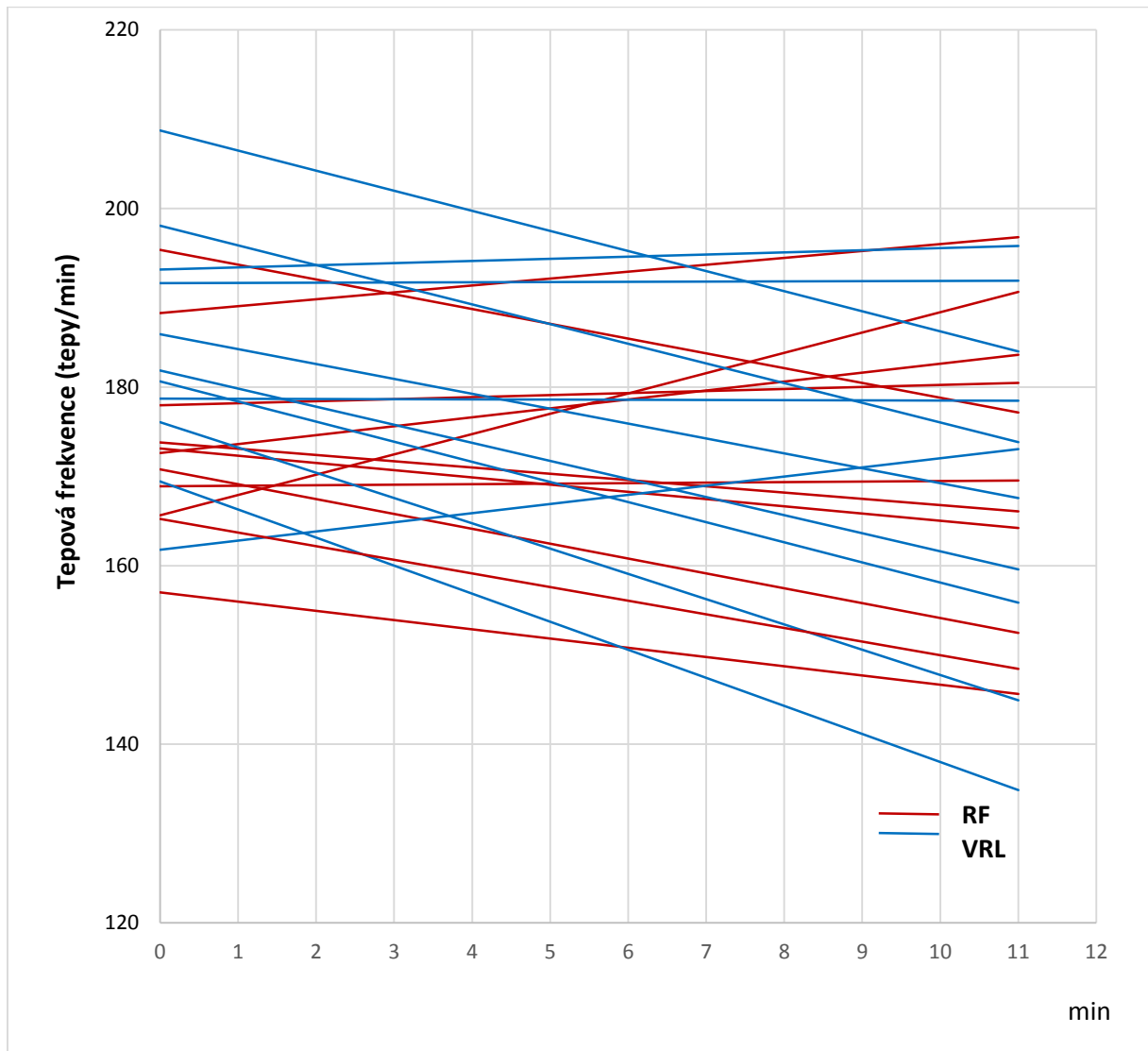
Parametry TF naměřené při terapiích RF a VRL byly porovnány Wilcoxonovými testy ve všech měřených časech. Byly také porovnány regresní koeficienty, které udávají dynamiku

změn TF, Wilcoxonovým testem byl prokázán pouze signifikantní rozdíl v TF ve 3. minutě, $p = 0,031$, ve které byly hodnoty TF vyšší při metodě VRL (viz tabulka 9). Byl prokázán signifikantní rozdíl v hodnotách regresních koeficientů, $p = 0,021$. Při VRL byly regresní koeficienty charakterizující vývoj TF významně nižší než u RF (viz graf 7, s. 53). Tedy při terapii VRL docházelo k většímu snižování hodnot TF. Nulovou hypotézu H_0 můžeme zamítnout ve prospěch alternativní hypotézy H_A .

Tabulka 9 Popisná statistika hodnot TF a regresního koeficientu při terapii RF a VRL, p -hodnoty Wilcoxonových testů

Parametr TF	Metoda										p
	RF (n = 11)					VRL (n = 11)					
	Medián	Min	Max	Průměr	SD	Medián	Min	Max	Průměr	SD	
0. minuta	165,0	152,0	188,0	166,8	11,1	176,0	136,0	191,0	170,8	17,1	0,373
1. minuta	179,0	164,0	195,0	177,1	11,1	183,0	158,0	216,0	185,1	15,8	0,131
2. minuta	173,0	164,0	200,0	176,2	11,4	187,0	157,0	214,0	186,4	15,5	0,051
3. minuta	171,0	133,0	207,0	171,0	20,0	188,0	163,0	216,0	186,6	14,3	0,041
4. minuta	173,0	149,0	192,0	172,3	14,5	178,0	144,0	217,0	179,3	20,9	0,328
5. minuta	174,0	156,0	191,0	174,2	11,1	188,0	155,0	220,0	182,5	20,8	0,155
6. minuta	175,0	140,0	203,0	173,5	18,9	176,0	147,0	200,0	174,5	19,9	0,929
11. minuta	164,0	149,0	195,0	168,2	16,9	165,0	127,0	193,0	164,5	18,9	0,824
regresní koeficient	-0,70	-1,67	2,27	-0,28	1,27	-2,02	-3,14	1,02	-1,37	1,42	0,021

Graf 7 Regresní přímky vývoje TF při terapiích RF a VRL



4.5.3 Výsledky hypotéz H_{09} a H_{A9}

H_{09} : Hodnoty parametru SpO_2 se v průběhu terapií RF a VLR neliší.

H_{A9} : Hodnoty parametru SpO_2 se v průběhu terapií RF a VLR liší.

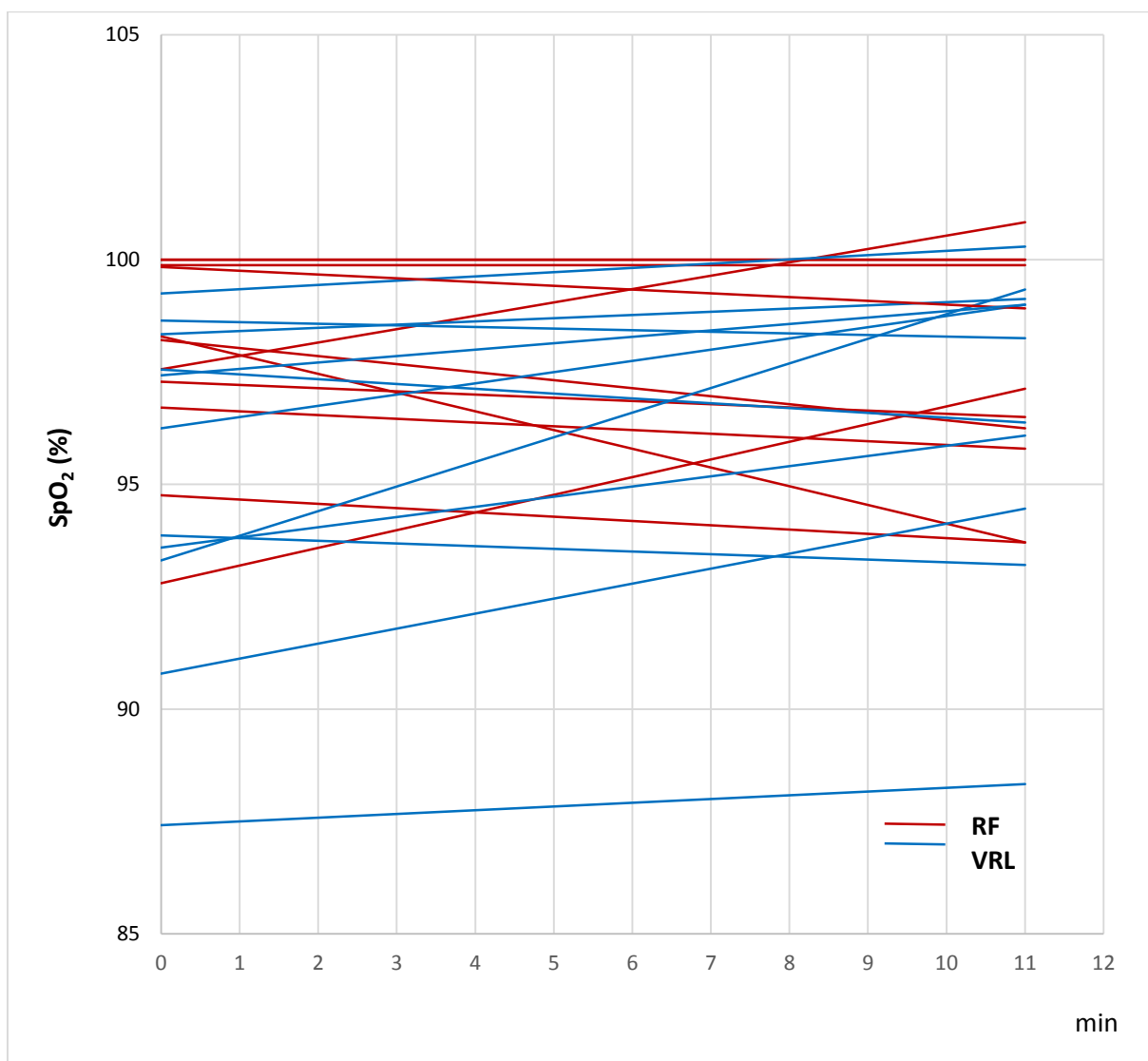
Parametry SpO_2 naměřené při terapiích RF a VRL byly porovnány Wilcoxonovými testy ve všech měřených časech. Byly také porovnány regresní koeficienty, které udávají dynamiku změn TF. Wilcoxonovým testem byl prokázán pouze signifikantní rozdíl SpO_2 v 1. minutě, $p = 0,017$, ve které byly hodnoty SpO_2 vyšší při RF (viz tabulka 10, s. 54). Byl prokázán signifikantní rozdíl v hodnotách regresních koeficientů, $p = 0,049$. Při VRL byly regresní koeficienty charakterizující vývoj SpO_2 významně vyšší než u RF (viz graf 8, s. 55). Tedy při

terapii VRL docházelo k většímu růstu SpO₂. Nulovou hypotézu H₀₉ můžeme zamítnout ve prospěch alternativní hypotézy H_{A9}.

Tabulka 10 Popisná statistika hodnot SpO₂ a regresního koeficientu při terapiích RF a VRL, p-hodnoty Wilcoxonových testů

Parametr SpO ₂	Metoda										p
	RF (n = 11)					VRL (n = 11)					
	Medián	Min	Max	Průměr	SD	Medián	Min	Max	Průměr	SD	
0. minuta	99,0	94,0	100,0	98,1	2,1	98,0	94,0	100,0	97,6	1,7	0,589
1. minuta	98,0	92,0	100,0	98,1	2,5	97,0	90,0	100,0	95,8	3,3	0,017
2. minuta	99,0	92,0	100,0	97,5	2,8	96,0	91,0	100,0	96,3	3,0	0,076
3. minuta	98,0	92,0	100,0	97,3	2,9	98,0	89,0	100,0	96,4	3,5	0,215
4. minuta	99,0	91,0	100,0	97,5	2,9	96,0	9,0	100,0	88,5	26,5	0,072
5. minuta	98,0	92,0	100,0	97,5	2,8	97,0	90,0	100,0	95,8	3,3	0,136
6. minuta	97,0	93,0	100,0	97,5	2,8	98,0	87,0	100,0	96,5	3,4	0,437
11. minuta	97,0	95,0	100,0	97,8	2,0	99,0	92,0	100,0	98,5	2,3	0,339
regresní koeficient	-0,07	-0,42	0,39	-0,02	0,22	0,10	-0,11	0,55	0,14	0,19	0,049

Graf 8 Regresní přímky vývoje SpO₂ při terapiích RF a VRL



5 Diskuze

5.1 Polohování u předčasně narozených dětí

Muskuloskeletální systém předčasně narozených dětí je zranitelný efektem gravitace, manipulace, polohování a lékařského vybavení. Fyzioterapie má pro zlepšení těchto potenciálně škodlivých vlivů důležitou roli (Byrne, Garber, 2013, p. 83). Polohování do určité pozice může pomoci k samostatné regulaci a fyziologické stabilitě (Byrne, Garber, 2013, p. 84). Terapeut však musí vždy dávat pozor, aby dítě „nepřestimuloval“ a tím nevytvořil fyziologickou instabilitu. Je nezbytná citlivost k behaviorálním a fyziologickým projevům dítěte. Terapeut musí také předpokládat, že odpověď předčasně narozeného dítěte na intervenci může být zpožděná (Byrne, Garber, 2013, p. 88).

Předčasně narozené děti před 31. gestačním týdnem nemají vyvinutá zralá svalová vlákna a neuromuskulární spoje (Lowe et al., 2012 in Byrne, Garber, 2013, p. 83). Také mají rozdílnou délku svalů, oproti dětem narozeným v termínu, což je pravděpodobně způsobeno délkou šlachy svalu (Beuttler, Shewokis, 2007, p. 314). Vývojově podporující polohování je proto obzvláště důležité (Byrne, Garber, 2013, p. 83).

Ve studii Allen, Capute (1990, p. 393) je popsán vývoj u předčasně narozeného dítěte jako kaudo-cefalický, začínající kolem 33.–35. týdne postmenstruačního věku (postmenstrual age, PMA) dolními končetinami a od 35.–37. PMA horními končetinami. Fyzioterapeut proto potřebuje nastavit novorozence takovým způsobem, aby facilitoval progresi vývoje tonu (Byrne, Garber, 2013, p. 83).

Studie Sweeney, Gutierrez (2002, p. 62) uvádí, že kyčle, chodidla a ramenní pletenec jsou obzvláště zranitelné účinky špatného polohování. Pokud jsou předčasně narozené děti polohovány v supinační či pronační poloze bez vhodných vývojových pomůcek, může dojít k hyperextenzi krku, addukci lopatek, zevní rotaci kyčlí, everzi chodidel.

5.1.1 Projevy nespokojenosti dítěte

Trvajícím podrážděním novorozence v určité poloze může být signálem diskomfortu nebo stresu. Zdrojem podráždění obvykle bývá gastroezofageální reflux, zácpa, plynatost, atelektáza, únava ze ztíženého dýchání, slabost, nestabilita a příliš málo nebo naopak hodně sensorických vjemů. Pokud terapeut porozumí, co je zdrojem podráždění, může změnit polohu nebo prostředí dítěte, a poté pokračovat v terapii (Byrne, Garber, 2013, p. 94).

5.1.2 Pronační poloha a poloha na boku

Pronační poloha je považována za všeobecnou podporu komfortu novorozence, vzhledem k tomu, že kojenci se v této poloze většinou ustálí. V pronační poloze mají děti, závislé na kyslíkové podpoře, vyšší objem a funkční reziduální kapacitu plic, která zlepšuje SpO₂ a snižuje náročnost dýchání (Bhat et al., 2003, p. 30). Naopak ve studii Levy et al. (2006, p. 756) nebylo pozorováno, že by polohování do pronační polohy přinášelo z hlediska funkce plic výhodu, oproti polohování v supinační poloze.

U slabších předčasně narozených dětí před 32. týdnem PMA jsou pronační poloha společně s polohou na boku a na hrudi ošetřovatele přínosné k facilitaci flexe končetin ke středu těla (Byrne, Garber, 2013, p. 82). Také skóre škál NIPS a PIPP byla nižší u dětí, které byly v poloze na boku s flexí v náručí rodiče (Axelin et al., 2009, p. 141).

Na rozdíl od supinační polohy, pronační poloha, případně poloha na boku, snižuje výskyt gastroezofageálního refluxu (Corvaglia et al., 2007, p. 593). Využití pronační polohy a polohy na boku také napomáhá zotavení předčasně narozených dětí po stresových událostech a při monitorování vykazují kvalitnější spánek než v poloze supinační. U vitálnějších dětí kolem 32.–34. GV pronační poloha a poloha na boku také prodlužuje a zlepšuje kvalitu vzniklé interaktivní odpovědi (Byrne, Garber, 2013, p. 82).

Samotná poloha na boku má také své přínosy, například napomáhá facilitovat zasouvání brady pro vývoj správného ovládnutí hlavy, dále pro pohyby rukou a paží k ústům, obličejí a tělu dítěte. Tyto pohyby patří k samoregulačnímu chování (Grenier et al., 2003 in Byrne, Garber, 2013, p. 82). Navíc po bolestivých procedurách leh na boku s flexí zlepšuje uklidnění novorozenců (Axelin et al., 2009, p. 141).

Pro některé novorozence však bývá leh na boku výzvou, konkrétně na jedné straně. Slabší tolerance lehu na boku může omezovat expanzi spodní, zatížené části hrudníku, zpoždovat vyprazdňování žaludku nebo způsobovat gastroezofageální reflux (Byrne, Garber, 2013, p. 87). V tom případě je výhodnější zvolit leh na levém boku, kde se výskyt gastroesophageálního refluxu snižuje (Van Wijk, 2007, p. 587; Corvaglia et al., 2007, p. 593). Nicméně studie Bozynski et al. (1988, p. 201), která zkoumala u intubovaných dětí množství kyslíku (O₂) a oxidu uhličitého (CO₂) v poloze na levém a pravém boku a v supinační poloze nezaznamenala mezi polohami žádný významný rozdíl.

5.1.3 Supinační poloha

Ve studii Dimitriou et al. (2002, p. 148) bylo zjištěno, že v supinační poloze byla nižší SpO₂, než v supinační poloze s nadzdvihnutím hlavy či v pronační poloze. Toleranci supinační

polohy lze zvýšit elevací hlavy nad úroveň postele a naplánováním intervencí před krmením dítěte (Byrne, Garber, 2013, p. 95).

Supinační poloha bývá obecně méně podpůrná pro regulaci postavení a pro komfort novorozence (Byrne, Garber, 2013, p. 82). Avšak pokud je cílem získat zkušenosti ze supinace pro správnou muskuloskeletální integritu nebo pokud je supinace upřednostněna z lékařských důvodů, využití vývojového hnízda může přispět k lepší koordinaci pohybů končetin ke středu těla (Ferrari et al., 2007 p. 389).

5.2 Kyslíkové parametry

V rámci kyslíkových parametrů byla v této DP sledována SpO₂. Během terapie RF došlo u 2 probandů ke zvýšení hodnot SpO₂, u 6 probandů docházelo v průběhu terapie ke snižování hodnot SpO₂. U 3 probandů nedošlo v průběhu času k žádné změně, neboť již na začátku měli SpO₂ rovnou 100 %, a tato hodnota byla po celou dobu beze změny (viz graf 3, s. 45). Hodnoty regresních koeficientů se statisticky významně nelišily od nulové hodnoty, tedy nebylo možno zamítnout nulovou hypotézu. Hodnoty parametru SpO₂ se v průběhu terapie RF neměnily.

Co se týká studií, některé uvádí pozitivní efekt RF ve smyslu zvýšení oxygenace, jiné naopak upozorňují na riziko hypoxie. Dle studie Krause, Hoehn (2000, p. 1648) RF vede ke krátkodobému snížení množství O₂. Také studie Fox et al. (1978, p. 979) naznačuje, že metody RF nejsou bez potenciálně závažných vedlejších účinků u novorozenců, kteří se zotavují z respiračního onemocnění. V této studii došlo u kojenců bezprostředně po vibracích hrudníku a odsávání dýchacích cest k poklesu PaO₂ o 4 kPa. Hypoxémií, případně hyperaktivitu sympatiku může jakožto vedlejší efekt vyvolávat i aspirace, což je technika prováděná k udržení permeability dýchacích cest (Perrotta et al., 2007 in de Abreu et al., 2011, p. 533). Proto v rámci měření pro tuto DP nebyly využity vibrace ani odsávání.

Mackenzie et al. (1978, p. 29) pro změnu nenašli žádný negativní efekt RF na okysličení během nebo po RF u mechanicky ventilovaných pacientů. Tito autoři uvádí, že využitím pozitivního tlaku na konci expiria zabránili poklesu PaO₂ zaznamenaný ostatními autory. Ani ve studii de Abreu et al. (2011, p. 528) nebyla zaznamenána výrazná změna SpO₂ u novorozenců s ARDS po využití RF.

Studie Mackenzie, Shin (1985, p. 484) uvádí bezprostředně i 2 hodiny po RF zlepšení poddajnosti plic a intrapulmonálních zkratů. Ve studii Mehta et al. (2016, p. 371) byly měřeny předčasně narozené děti po odsávání a RF. Zjistili, že zatímco po odsávání došlo ke snížení SpO₂, po polohování a RF došlo ke zvýšení SpO₂.

RF je většinou spojena se zvýšenou spotřebou O₂ (Krause, Hoehn, 2000, p. 1648). Weismann, Kemper (1994 in Krause, Hoehn, 2000, p. 1651) spočítali průměrné zvýšení potřeby O₂ u 16 kriticky nemocných operovaných pacientů během RF, kdy výsledkem bylo zvýšení spotřeby O₂ o 29 % nad základní hodnotu. Studie Horiuchi et al. (1997, p. neuvedeno) měla za cíl určit mechanismus odpovědný za toto zvýšení spotřeby O₂ během RF. Konkrétně byla zkoumána hypotéza, že příčinou zvýšení spotřeby O₂ je zejména svalová aktivita (Horiuchi et al., 1997, p. neuvedeno). První fáze obnášela otočení do polohy na boku. Během druhé fáze pacienti obdrželi 2 minuty před začátkem RF midazolam a podruhé midazolam plus vecuronium (myorelaxancium). Uvedení pacientů do polohy na boku vedlo k významnému zvýšení absorpce O₂ a eliminaci objemu CO₂ (Horiuchi et al., 1997, p. neuvedeno). Výsledky této studie ukazují, že zvýšení metabolické poptávky během RF je výsledkem zvýšené svalové aktivity, neboť po podání svalového relaxancia bylo potlačeno zvýšení spotřeby O₂, zatímco uvedení pacienta do polohy vleže na boku vyvolávalo zvýšení spotřeby O₂ (Horiuchi et al., 1997, p. neuvedeno).

V průběhu terapie VRL byla situace v ohledu SpO₂ jiná. U 8 probandů docházelo v čase ke zvyšování hodnot SpO₂, u 3 probandů došlo naopak ke snížení hodnot SpO₂. U žádného probanda zde nenastala situace, že by nedošlo k žádné změně (viz graf 6, s. 50). Bylo prokázáno, že hodnoty regresních koeficientů se statisticky významně lišily od nulové hodnoty, to znamená, že bylo možno zamítnout nulovou hypotézu ve prospěch alternativní. Tedy výsledky této DP ukazují, že hodnoty SpO₂ se v průběhu VRL zvyšovaly.

S těmito výsledky souhlasí i studie Giannantonio et al., (2010, p. 1), jejímž cílem bylo zhodnotit účinek RO1 z VRL u předčasně narozených dětí. Studie zahrnovala 34 předčasně narozených novorozenců, kteří trpěli RDS s distenční ventilační podporou s kontinuálním pozitivním tlakem v dýchacích cestách, nebo pneumonií při současné oxygenoterapii. Novorozenci podstoupili RO1 z VRL třikrát denně. Byly monitorovány respirační parametry SpO₂ a transkutánně měřená koncentrace O₂ a CO₂. V této populaci způsobilo RO1 zvýšení hodnot koncentrace O₂ a SpO₂. Co se týká negativních účinků, které jsou spojeny s léčbou předčasně narozených dětí, u žádného pacienta se nezhoršilo intraventrikulární krvácení, ani u nikoho nebyla způsobena periventrikulární leukomalacie. Tato studie potvrzuje, že použití VRL je bezpečná metoda u předčasně narozených dětí (Giannantonio et al., 2010, p. 1).

V této DP bylo také sledováno, zda se hodnoty SpO₂ v průběhu terapie RF a VRL liší. V 1. minutě byla hodnota SpO₂ statisticky významně vyšší během provádění RF. Nicméně regresní koeficienty, charakterizující vývoj změn SpO₂ (viz graf 8, s. 55) byly se statistickou významností vyšší v případě VRL oproti RF. I v této závěrečné otázce bylo možno zamítnout

nulovou hypotézu ve prospěch alternativní, tedy při terapii VRL docházelo k výraznějšímu zvyšování hodnot SpO_2 oproti terapii s využitím RF.

5.2.1 Posturální drenáž s perkusí (PDP)

V rámci efektu technik RF na respirační parametry je v literatuře čteně popsána technika PDP. Ve FNOL se tyto techniky standardně nevyužívají. Nicméně poznatky zahraniční literatury jsou následující.

Předpokládá se, že posturální drenáž a perkuse zlepšují čištění sputa z dýchacích cest tím, že normálním mechanismům dýchacích cest pomáhá gravitační a vibrační síla. Pokud v tomto ohledu PDP uspěje, mělo by být měřitelné zlepšení pozorováno v několika souvisejících faktorech. Těmito faktory jsou zvýšená produkce sputa, rovnoměrnější ventilace, zvýšené výdechové průtoky, snížený odpor dýchacích cest, zvýšená vitální kapacita a zlepšená oxygenace (Connors et al., 1980, p. 562).

Ve studii Finer, Boyd (1978, p. 282) byl účinek samotné posturální drenáže porovnáván s PDP a byly hodnoceny arteriální krevní plyny 20 novorozenců s dýchacími potížemi. Po samotné posturální drenáži nedošlo k žádné významné změně PaO_2 , přičemž PDP přinesla výrazné zvýšení. Ani v jednom z postupů nedošlo k žádné významné $PaCO_2$. Podle autorů této studie správně provedená perkuse hrudníku vede ke zlepšení okysličení u novorozenců s dýchacími potížemi (Finer, Boyd, 1978, p. 282).

U pacientů se stabilní chronickou bronchitidou, akutní exacerbací chronické bronchitidy nebo traumatem dle řady studií nenastává po PDP žádná změna v okysličení (May, Munt, 1979, p. 30; Newton, Stephenson, 1978, p. 229; Mackenzie et al., 1978, p. 29). K významné změně PaO_2 nedošlo ani u pacientů léčených pro respirační selhání ve studii Gormezano, Branthwaite (1972, p. 260). V téže studii však zjistili významné snížení PaO_2 u pooperačních pacientů s kardiovaskulárními komplikacemi.

Studie Holloway et al. (1969, p. 423) uvádí v důsledku PDP pokles PaO_2 u novorozenců. Významný pokles PaO_2 prezentuje i abstrakt studie Huseby et al. (1976 in Connors et al., 1980, p. 559), avšak zde nebyli pacienti a jejich onemocnění konkretizováni. Také studie Connors et al., (1980, p. 562) se věnovala okamžitému účinku PDP na okysličení u pacientů s různými akutními nechirurgickými plicními poruchami. Bylo zjištěno, že u pacientů, kteří nevytvářeli žádné sputum nebo malé množství mukoidního sputa, došlo v důsledku PDP k významnému poklesu PaO_2 . Naopak u pacientů, kteří produkovali střední až velké množství mukopurulentních sekretů, nedošlo v PaO_2 k žádné významné změně. Pokles PaO_2 byl pravděpodobně způsoben nesouladem ventilace a perfuze, protože u pacientů, kteří dostávali

100 % kyslíku, bylo poklesu PaO₂ zabráněno. Všichni akutně nemocní pacienti, kteří jsou indikováni k PDP, by proto měli být pečlivě sledováni. Data zmiňované studie naznačují, že použití PDP u pacientů bez produkce sputa není indikováno a je potenciálně nebezpečné (Connors et al., 1980, p. 559).

5.3 Tepová frekvence

V rámci 1. a 2. vědecké otázky bylo dále sledováno, zda se v průběhu terapie mění hodnoty parametru TF. Během RF došlo u 6 probandů k mírnému poklesu TF, u 5 probandů došlo k mírnému zvýšení TF (viz graf 2, s. 43). Regresní koeficienty regresních přímek byly porovnány s nulovou hodnotou, avšak nebylo prokázáno, že by se statisticky významně lišily. V tomto případě nebylo možné zamítnout nulovou hypotézu, tedy hodnoty parametru TF se v průběhu terapie RF neměnily.

Z výsledků této DP tedy vyplývá, že v důsledku RF došlo u některých dětí ke zvýšení, u některých ke snížení TF. Podobně výsledky studií se navzájem svými výsledky často liší. Krause, Hoehn (2000, p. 1648) uvádí, že TF bývá po RF zvýšená. Naopak ve studii Mehta et al. (2016, p. 371), kde mimo jiné zkoumali i vývoj TF u předčasně narozených dětí po odsávání a RF, došli k výsledkům, že TF se během RF výrazně neměnila. Nicméně po 15 minutách po terapii došlo k jejímu snížení. Se snížením hodnot TF v důsledku RF souhlasí i výsledky studie de Abreu et al. (2011, p. 531). Zde se hodnoty TF po 3. terapii výrazně snížily v porovnání se vstupními hodnotami. De Abreu et al. vysvětluje pokles TF zvýšeným vagálním tonem a mechanismem podobným Valsalvově manévru (Bernard-Narbonne et al., 2003 in de Abreu et al., 2011, p. 531).

V této DP byly taktéž pro VRL regresní koeficienty regresních přímek porovnány vůči nulové hodnotě. V 8 případech došlo k poklesu TF, ve 3 případech naopak ke zvýšení TF (viz graf 5, s. 48). Bylo prokázáno, že hodnoty regresních koeficientů se statisticky významně lišily od nulové hodnoty, tedy bylo možno zamítnout nulovou hypotézu ve prospěch alternativní hypotézy. Hodnoty parametru TF se v průběhu terapie VRL snižovaly.

Techniky VRL jsou často doprovázeny různými změnami autonomní aktivity (Opavský et al., 2018, p. 206). V této DP bylo v rámci změn TF pozorováno snížení hodnot v průběhu VRL. Ve studii Beetz, Jüngst (1983, pp. 716–720), kde byla měřena TF u 20 kojenců (ve věku 7 týdnů) během VRL došlo k opačnému výsledku. Hodnoty TF vykazovaly mírný vzestup, podobně, jako při pláči.

Studie Opavský et al. (2018, p. 206) měla za cíl porovnat, zda jsou změny v srdeční autonomní kontrole typické pro VRL, nebo by nastávaly i po falešné stimulaci. Parametry HRV prokázaly téměř identické autonomní reakce po obou typech stimulace, vykazující buď mírné zvýšení parasymptické aktivity, nebo zvýšenou HRV s podobnou aktivitou sympatiku a parasympatiku. Dle výsledků této studie tedy dochází ke změnám srdeční autonomní kontroly jak v aktivní, tak v kontrolní stimulaci, bez důkazu o tom, že by mezi nimi docházelo k významnému rozdílu.

Následně bylo v rámci výzkumu této DP srovnáno, zda se hodnoty TF a vývoj TF liší v průběhu RF a VRL. Parametry TF naměřené při terapiích RF a VRL byly porovnány ve všech měřených časech, taktéž byly porovnány regresní koeficienty. Následně byl prokázán signifikantní rozdíl v TF ve 3. minutě, $p = 0,031$, ve které byly hodnoty TF vyšší při VRL. Dále byl prokázán signifikantní rozdíl v hodnotách regresních koeficientů, $p = 0,021$, kdy při VRL byly regresní koeficienty významně nižší než u RF, jinými slovy při VRL docházelo k většímu snižování hodnot TF oproti RF. Opět bylo možno zamítnout nulovou hypotézu ve prospěch alternativní.

5.4 Tlak krve

Jak již bylo uvedeno v kap. Periventrikulární hemoragie, pro děti s VLBW je hypotenze (Fujimura et al., 1979, p. 409) či kolísání krevního tlaku (Lou, 1988, p. 143) rizikové z hlediska vzniku periventrikulární hemoragie. Hypotenze sama o sobě má na nezralý mozek negativní efekt, navíc hrozí riziko dalšího poškození v souvislosti s prováděním některých technik RF (Harding et al., 1998, p. 443). Měření TK je výhodné i z hlediska toho, že je to u předčasně narozených dětí dobrý indikátor změn intrakraniálního tlaku (Emery, Peabody in Mehta et al., 2016, p. 375).

Ve výzkumné části této DP bylo v rámci vědecké otázky č. 1 a 2 sledováno, zda dochází ke změně hodnoty parametru TK před terapií a po terapii. Ani v případě terapie formou RF, ani VRL však nebylo možno zamítnout nulovou hypotézu, tedy hodnoty TK se před začátkem terapie a po skončení terapie RF ani VRL nelišily (viz tabulka 2, s. 41 a tabulka 5, s. 46).

Ani v rámci vědecké otázky č. 3 nebyl při porovnávání RF s VRL pozorován statisticky významný rozdíl na parametr TK před začátkem terapie a po skončení terapie (viz tabulka 8, s. 51). Nulovou hypotézu nebylo možno zamítnout, tedy hodnoty parametru TK měřené na začátku terapie, po skončení terapie a změna TK se u RF a VLR nelišily.

Ve výzkumné části této DP nebyla v rámci měření TK pozorována žádná statisticky významná změna, a to u STK, DTK ani středního TK. V jiných studiích však zejm. v souvislosti s RF dochází často ke zvýšení TK. Ve studii Horiuchi et al. (1997, p. neuvedeno) bylo zaznamenáno zvýšení STK. Autoři studie toto zvýšení vysvětlují zvýšenou aktivitou sympatiku. Také dle studie Krause, Hoehn (2000, p. 1648) po RF často nastává zvýšení TK a intrakraniálního tlaku.

Ve studii de Abreu et al. (2011, p. 528) došlo v důsledku RF a fyzioterapie motoriky naopak k poklesu STK a středního TK v porovnání 1. a 3. terapie. U DTK nebyla pozorována výrazná změna oproti vstupním hodnotám (de Abreu et al., 2011, p. 528).

Také ve studii Barker, Adams (2002, p. 157) byla prováděna RF u dospělých pacientů s akutním poškozením plic. V průběhu času byly pozorovány sice statisticky významné, ale nikoli klinicky významné rozdíly. Zpočátku došlo k poklesu s následným vzestupem hodnot TK během 60 min po terapii. Nebyl však rozdíl mezi skupinou, která obdržela RF se skupinami, které absolvovaly jiné formy terapie (Barker, Adams, 2002, p. 165). Výsledky studie Barker, Adams ukazují, že ke změnám skutečně dochází, avšak klinický význam těchto změn není významný, neboť u pacientů zahrnutých do studie nedošlo k závažné hypotenzi, hypertenzi ani srdečním dysrytmiím a odpovědi mohly být oslabeny vysokými dávkami sedace, jak naznačuje Klein et al. (1988, p. 39). Autoři se domnívají, že navzdory hladinám sedativ lze RF bezpečně praktikovat na jednotce intenzivní péče (JIP), aniž by došlo k závažným hemodynamickým poruchám (Barker, Adams, 2002, p. 167).

Co se týká změny TK během VRL, ve studii Beetz, Jüngst (1983, pp. 716–720) byl měřen TK během VRL u 20 kojenců starých 7 týdnů. U reflexního otáčení došlo k vzestupu průměrného TK o 60 mm Hg v porovnání s klidovým tlakem. U reflexního plazení došlo ke zvýšení průměrně o 52 mm Hg. V rámci diskuse o možných příčinách takto výrazného zvýšení TK se uvažuje o trvalé svalové kontrakci, měnících se podmínkách nitrohruďního tlaku a emocionální iritaci dítěte. V tomto ohledu je VRL kontraindikována u kojenců s kardiovaskulárními onemocněními. Do terapie VRL by neměli být zahrnuti právě kvůli riziku komplikací v důsledku zvýšení TK (Beetz, Jüngst, 1983, pp. 716–720).

5.5 Limity studie

Za základní limit této DP by bylo možné považovat malý počet probandů. Zejména v případě TF při RF se ukázalo, že v 6 případech docházelo ke snižování, v 5 případech naopak ke zvýšení TF. V tomto ohledu by bylo potřeba zkoumat širší vzorek probandů, za účelem získání konzistentnějších výsledků.

Dalším omezením byla nemožnost měřit DF. Na JIP ve FNOL se snaží minimalizovat iritaci kůže, a pokud to není nutné, nepoužívají se elektrokardiografické elektrody, pomocí nichž by bylo možné snímat mimo jiné i DF. Navíc samotné prostředí NICU je pro předčasně narozené dítě poměrně rušivé prostředí (Sweeney et al., 2010, p. 10) a prodlužovaná manipulace s dítětem kvůli měření DF by v tomto případě mohla být pro dítě zbytečně invazivní, ačkoliv v dostupné literatuře bývá měření DF u předčasně narozených dětí běžně prováděno (de Abreu et al., 2011, p. 531; Mehta et al., 2016, p. 371; Opavský et al., 2018, p. 209).

Častým pozorováním je v tomto ohledu snížení DF, jak bylo zaznamenáno např. po provádění VRL ve studii Opavský et al. (2018, p. 209) u dospělých pacientů, kde se respirační rychlost se významně snížila na 10,9 dechů/min. V této studii došlo ke snížení rychlosti dýchání v důsledku aktivní i kontrolní stimulace, resp. v obou případech nastala reakce podobná relaxovanému stavu (Opavský et al., 2018, p. 210).

Výsledky ohledně snížení DF v důsledku RF se také shodují. Studie De Abreu et al. (2011, p. 528) zaznamenala snížení DF u novorozenců, ačkoliv v ohledu SpO₂ nebyla pozorována žádná změna. Ve studii Mehta et al. (2016, p. 371) došlo při RF také ke snížení DF, avšak se současným zlepšením SpO₂. Dle autorů proto RF může facilitovat zlepšení celkového stavu zranitelných, předčasně narozených dětí. Tudíž i pro výzkumnou část této DP by snížení DF představovalo přínosný indikátor změn respiračních funkcí dítěte.

Závěr

Fyzioterapeutická péče o předčasně narozené děti v prostředí NICU obnáší snahu o zmírnění negativních dopadů předčasného narození (Sweeney et al., 2009, p. 301) a poskytnutí podmínek pro urychlení vývoje dětí (Dieter, Emory, 1997, p. 282). Jedná se o podporu stability fyziologických funkcí a posílení motorického a neurobehaviorálního vývoje kojence (Sweeney et al., 2009, p. 301).

U předčasně narozeného dítěte je třeba počítat s fyziologickou nestabilitou, a proto je nutné průběžné zkoumání a evaluace fyziologických hodnot novorozence, což poskytuje informace o tom, zda se terapie či manipulace s dítětem pohybuje v limitech fyziologického, motorického nebo behaviorálního stavu (Sweeney et al., 2009, p. 297). Mezi fyzioterapeuty, kteří pracují na jednotkách NICU je zaznamenávání vitálních parametrů před a po terapii standardní postup, neboť tak sledují fyziologický stav pacienta (Chokshi et al., 2013, p. 362). Význam RF spočívá především ve zlepšení okysličení (Finer, Boyd, 1978, p. 282) a hygieně dýchacích cest. VRL má přínos v aktivaci CNS, respektive ovlivnění držení těla a hybnosti (Martínez-Fuentes et al., 2011, p. 88), avšak dochází také k ovlivnění vegetativního systému a ekonomizaci respiračních funkcí (Fernández-Rego, 2004 in Martínez-Fuentes et al., 2011, p. 89). Obě formy terapie, RF i VRL, s sebou přináší také efekt ve smyslu změn fyziologických hodnot, jako jsou TK, TF, SpO₂ či DF.

Cílem této práce bylo zhodnotit krátkodobý efekt RF a VRL u předčasně narozených dětí na hemodynamické a dechové parametry, konkrétně TK, TF SpO₂. Dále bylo zjišťováno, zda existuje rozdíl v efektu RF a VRL na sledované parametry.

Výsledky této DP ukázaly, že v souvislosti s prováděním RF nedošlo ke statisticky významné změně TK, TF ani SpO₂. Ani v souvislosti s VRL se významně nezměnily hodnoty TK. V případě VRL však byla pozorována statisticky významná změna TF, kde v průběhu času došlo k jejímu poklesu. Hodnoty SpO₂ se v průběhu VRL naopak se statistickou významností zvyšovaly. Při srovnávání efektu RF a VRL na TK nebyl zjištěn žádný rozdíl. Avšak bylo prokázáno, že docházelo k výraznějšímu snižování hodnot TF při VRL oproti RF. Významná změna byla pozorována také v souvislosti s SpO₂, kde u VRL docházelo k výraznějšímu nárůstu oproti RF.

V této DP byly pozorovány výraznější změny TF a SpO₂ v důsledku terapie VRL, avšak RF i VRL mají v současné neonatologické péči svůj význam a jsou považovány za prospěšné a bezpečné metody u předčasně narozených dětí.

Referenční seznam

ALADANGADY, N. 2006. Infants' Blood Volume in a Controlled Trial of Placental Transfusion at Preterm Delivery. *PEDIATRICS* [online]. 117(1), 93-98 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1542/peds.2004-1773. ISSN 0031-4005.

Dostupné z: <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/doi/10.1542/peds.2004-1773>.

ALLEN, M. C., CAPUTE, A. J. 1990. Tone and Reflex Development Before Term. *Pediatrics* [online]. 85(3), 323-329 [cit. 2020-07-15].

Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2304800/>.

ALS, H. 1982. Toward a synactive theory of development: Promise for the assessment and support of infant individuality. *Infant mental health journal*. 1982, 3(4), 229-243 [cit. 2020-07-14]. DOI: 10.1002/1097-0355(198224)3:4<229::AID-IMHJ2280030405>3.0.CO;2-H.

ALS, H., LAWHON, G., DUFFY, F. H., MCANULTY, G. B., GIBES-GROSSMAN, R., BLICKMAN, J. G. 1994. Individualized Developmental Care for the Very Low-Birth-Weight Preterm Infant. *JAMA* [online]. 272(11), 853-858 [cit. 2020-07-14].

Dostupné z: <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/379258>.

ALS, H., DUFFY, F. H., MCANULTY, G. B. 1996. Effectiveness of individualized neurodevelopmental care in the newborn intensive care unit (NICU). *Acta Paediatrica* [online]. 85(416), 21-30 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1111/j.1651-2227.1996.tb14273.x. ISSN 0803-5253. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1651-2227.1996.tb14273.x>.

ALS, H., DUFFY, F. H., MCANULTY, G. B., RIVKIN, M. J., VAJAPPEYAM, S., MULKEM, R. V., WARFIELD, S. K., HUPPI, P. S., BUTLER, S. C., CONNEMAN, N., FISCHER, C., EICHENWALD, E. C. 2004. Early Experience Alters Brain Function and Structure. *PEDIATRICS* [online]. 113(4), 846-857 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1542/peds.113.4.846. ISSN 0031-4005.

Dostupné z: <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/doi/10.1542/peds.113.4.846.3>.

ALS, H. 2015. Manual for the Naturalistic Observation of Newborn Behavior. *Developmental Interventions in the Neonatal Intensive Care Nursery* [online]. 1-16 [cit. 2020-07-15].
Dostupné z: <https://nidcap.org/wp-content/uploads/2015/02/B.-Manual-Naturalistic-Observation-of-Newborn-Behavior-NewDesign-Feb15.pdf>.

ATKINSON, H. L., NIXON-CAVE, K. 2011. A Tool for Clinical Reasoning and Reflection Using the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) Framework and Patient Management Model. *Physical Therapy* [online]. 91(3), 416-430 [cit. 2020-07-10].
DOI: 10.2522/ptj.20090226. ISSN 0031-9023.
Dostupné z: <https://academic.oup.com/ptj/article-lookup/doi/10.2522/ptj.20090226>.

ATTIA, A. A. M., ELSHARKAWY, N., B. 2017. Physiological Adaptation among Preterm Infants and Associated Maternal Factors. *IOSR Journal of Nursing and Health Science* [online]. 06(01), 31-38 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.9790/1959-0601023138. ISSN 23201940.
Dostupné z: <http://www.iosrjournals.org/iosr-jnhs/papers/vol6-issue1/Version-2/D0601023138.pdf>.

AXELIN, A., SALANTERÄ, S., KIRJAVAINEN, J. LEHTONEN, L. 2009. Oral Glucose and Parental Holding Preferable to Opioid in Pain Management in Preterm Infants. *The Clinical Journal of Pain* [online]. 25(2), 138-145 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1097/AJP.0b013e318181ad81. ISSN 0749-8047.
Dostupné z: <http://journals.lww.com/00002508-200902000-00010>.

BARKER, D. J. P. 1995. The fetal and infant origins of disease. *European Journal of Clinical Investigation* [online]. 25(7), 457-463 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1111/j.1365-2362.1995.tb01730.x. ISSN 0014-2972. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2362.1995.tb01730.x>.

BARKER, M., ADAMS, S. 2002. An evaluation of a single chest physiotherapy treatment on mechanically ventilated patients with acute lung injury. *Physiotherapy Research International* [online]. 7(3), 157-169 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1002/pri.252. ISSN 1358-2267. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1002/pri.252>.

BAUER, H., APPAJI, G., MUNDT, D. 1992. Vojta neurophysiologic therapy. *The Indian Journal of Pediatrics* [online]. 59(1), 37-51 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1007/BF02760897. ISSN 0019-5456. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/BF02760897>.

BECKER, P. T., GRUNWALD, P. C., MOORMAN, J, STUHR, S. 1991. Outcomes of developmentally supportive nursing care for very low birth weight infants. *Nursing research* [online]. 40(3), 150-155 [cit. 2020-07-18]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2030993/>.

BEETZ, R, JÜNGST, B. K. 1983. Patterns of blood pressure and pulse frequency in infants during Vojta therapy. *Monatsschrift Kinderheilkunde* [online]. 131(10), 716-720 [cit. 2020-07-15]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6646143/>.

BERTONE, N. 1988. The Role of Physiotherapy in a Neonatal Intensive Care Unit. *Australian Journal of Physiotherapy* [online]. 34(1), 27-34 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1016/S0004-9514(14)60599-7. ISSN 00049514. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0004951414605997>.

BEUTTLER, M. G., SHEWOKIS, P. A. 2007. Muscle Tendon Unit Comparisons Between Infants Born Preterm and Infants Born Full Term: A Pilot Study. *Pediatric Physical Therapy* [online]. 19(4), 309-314 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1097/PEP.0b013e3181592912. ISSN 0898-5669. Dostupné z: <http://journals.lww.com/00001577-200701940-00008>.

BHAT, R. Y., LEIPALA, J. A., SINGH, N. R. P., RAFFERTY, G. F., HANNAM, S., GREENOUGH, A. 2003. Effect of Posture on Oxygenation, Lung Volume, and Respiratory Mechanics in Premature Infants Studied Before Discharge. *PEDIATRICS* [online]. 112(1), 29-32 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1542/peds.112.1.29. ISSN 0031-4005. Dostupné z: <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/doi/10.1542/peds.112.1.29>.

BOZYNSKI, M. E. A. 1988. Lateral Positioning of the Stable Ventilated Very-Low-Birth-Weight Infant. *American Journal of Diseases of Children* [online]. 142(2), 200-202 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1001/archpedi.1988.02150020102039. ISSN 0002-922X. Dostupné z: <http://archpedi.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/archpedi.1988.0215020102039>.

BREMMER, P., BYERS, J. F., KIEHL, E. 2003. Noise and the Premature Infant: Physiological Effects and Practice Implications. *Journal of Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing* [online]. 32(4), 447-454 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1177/0884217503255009. ISSN 08842175. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0884217515340983>.

BROWN, G. 2009. NICU Noise and the Preterm Infant. *Neonatal Network* [online]. 28(3), 165-173 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1891/0730-0832.28.3.165. ISSN 0730-0832. Dostupné z: <http://connect.springerpub.com/lookup/doi/10.1891/0730-0832.28.3.165>.

BYRNE, E., GARBER., J. 2013. Physical Therapy Intervention in the Neonatal Intensive Care Unit. *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics* [online]. 33(1), 75-110 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.3109/01942638.2012.750870. ISSN 0194-2638. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/01942638.2012.750870>.

CONNORS, A. F., HAMMON, W. E., MARTIN, R. J., ROGERS, R. M. 1980. Chest Physical Therapy. *Chest* [online]. 78(4), 559-564 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1378/chest.78.4.559. ISSN 00123692. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S001236921640214X>.

CORVAGLIA, L., ROTATORI, R., FERLINI, M., ACETI, A., ANCORA, G., FALDELLA, G. 2007. The Effect of Body Positioning on Gastroesophageal Reflux in Premature Infants: Evaluation by Combined Impedance and pH Monitoring. *The Journal of Pediatrics* [online]. 151(6), 591-596.e1 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1016/j.jpeds.2007.06.014. ISSN 00223476. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022347607005677>.

DE ABREU, L. V., VALENTI, E., DE OLIVEIRA, A. G, LEONE, C., SIQUEIRA, A. F. A., HERREIRO, D., WAJNSZTEJN, R., MANHABUSQUE, K. V., JÚNIOR, H. M., DE MELLO MONTEIRO, C. B., FERNANDES, L. L., SALDIVA, P. H. N. 2011. Chest associated to motor physiotherapy improves cardiovascular variables in newborns with respiratory distress syndrome. *International Archives of Medicine* [online]. 2011, 4(1) [cit. 2020-07-14]. DOI: 10.1186/1755-7682-4-37. ISSN 1755-7682. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3219586/>.

DIETER, J. N. I., EMORY, E. K. 1997. Supplemental Stimulation of Premature Infants: A Treatment Model. *Journal of Pediatric Psychology* [online]. 22(3), 281-295 [cit. 2020-07-11]. DOI: 10.1093/jpepsy/22.3.281. ISSN 0146-8693. Dostupné z: <https://academic.oup.com/jpepsy/article-lookup/doi/10.1093/jpepsy/22.3.281>.

DIMITRIOU, G. 2002. Effect of posture on oxygenation and respiratory muscle strength in convalescent infants. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition* [online]. 86(3), 147F-150 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1136/fn.86.3.F147. ISSN 13592998. Dostupné z: <http://fn.bmj.com/cgi/doi/10.1136/fn.86.3.F147>.

DUSING, S. C., VAN DREW, C. M., BROWN, S. E. 2012. Instituting Parent Education Practices in the Neonatal Intensive Care Unit: An Administrative Case Report of Practice Evaluation and Statewide Action. *Physical Therapy* [online]. 92(7), 967-975 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.2522/ptj.20110360. ISSN 0031-9023. Dostupné z: <https://academic.oup.com/ptj/article/92/7/967/2735326>.

EDELMAN, G. M. 1993. Neural Darwinism: Selection and reentrant signaling in higher brain function. *Neuron* [online]. 10(2), 115-125 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1016/0896-6273(93)90304-A. ISSN 08966273. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/089662739390304A>.

ELSAGH, A., LOTFI, R., AMIRI, S., GOOYA, H. H. 2019. Comparison of massage and prone position on heart rate and blood oxygen saturation level in preterm neonates hospitalized in neonatal intensive care unit: A randomized controlled trial. *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research* [online]. 24(5) [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.4103/ijnmr.IJNMR_34_18. ISSN 1735-9066. Dostupné z: <http://www.ijnmrjournal.net/text.asp?2019/24/5/343/264662>.

FATHABADI, O. S., GALE, T. J., Brian, K. L., SALMON, P., DAWSON, J. A., WHEELER, K. I., OLIVIER, J. C., DARGAVILLE, P. A. 2015. Characterisation of the Oxygenation Response to Inspired Oxygen Adjustments in Preterm Infants. *Neonatology* [online]. 109(1), 37-43 [cit. 2020-07-11]. DOI: 10.1159/000440642. ISSN 1661-7800. Dostupné z: <https://www.karger.com/Article/FullText/440642>.

FARRAR, D., AIREY, R., LAW, G. R., TUFFNELL, D., CATTLE, B., DULEY, L. 2010. Measuring placental transfusion for term births: weighing babies with cord intact. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology* [online]. 118(1), 70-75 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1111/j.1471-0528.2010.02781.x. ISSN 14700328. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1471-0528.2010.02781.x>.

FERRARI, F., BERTONCELLI, N., GALLO, C., ROVERSI, M. F., GUERRA, M. P., RANZI, A., HADDERS-ALGRA, M. 2007. Posture and movement in healthy preterm infants in supine position in and outside the nest. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition* [online]. 92(5), F386-F390 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1136/adc.2006.101154. ISSN 1359-2998. Dostupné z: <http://fn.bmj.com/cgi/doi/10.1136/adc.2006.101154>.

FINER, N. N., MORIARTEY, R. R., BOYD, J., PHILLIPS, H. J., STEWART, A. R., ULAN, O. 1979. Postextubation atelectasis: A retrospective review and a prospective controlled study. *The Journal of Pediatrics* [online]. 94(1), 110-113 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1016/S0022-3476(79)80371-6. ISSN 00223476. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022347679803716>.

FINER, N. N., BOYD, J. 1978. Chest Physiotherapy in the Neonate: A Controlled Study. *Pediatrics* [online]. 61(2), 282-285 [cit. 2020-07-18]. Dostupné z: <https://pediatrics.aappublications.org/content/61/2/282>.

FOX, W. W., SCHWARTZ, J. G., SHAFFER, T. H. 1978. Pulmonary physiotherapy in neonates: Physiologic changes and respiratory management. *The Journal of Pediatrics* [online]. 92(6), 977-981 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1016/S0022-3476(78)80381-3. ISSN 00223476. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022347678803813>.

FRIEDRICH, L., STEIN, R. T., PITREZ, P. M. C., CORSO A. L., JONES, M. H. 2006. Reduced Lung Function in Healthy Preterm Infants in the First Months of Life. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* [online]. 173(4), 442-447 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1164/rccm.200503-444OC. ISSN 1073-449X. Dostupné z: <http://www.atsjournals.org/doi/abs/10.1164/rccm.200503-444OC>.

FUJIMURA, M., SALISBURY, D. M., ROBINSON, R. O., HOWAT, P., EMERSON, P. M., KEELING, J. W., TIZARD, J. P. 1979. Clinical events relating to intraventricular haemorrhage in the newborn. *Archives of Disease in Childhood* [online]. 54(6), 409-414 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1136/adc.54.6.409. ISSN 0003-9888. Dostupné z: <http://adc.bmj.com/cgi/doi/10.1136/adc.54.6.409>.

GALLASCH, E., CHRISTOVA, M., KUNZ, A., RAFOLT, D., GOLASZEWSKI, S. 2015. Modulation of sensorimotor cortex by repetitive peripheral magnetic stimulation. *Frontiers in Human Neuroscience* [online]. 9 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.3389/fnhum.2015.00407. ISSN 1662-5161. Dostupné z: <http://journal.frontiersin.org/Article/10.3389/fnhum.2015.00407/abstract>.

GIANNANTONIO, C., PAPACCI, P., CIARNIELLO, R., TEFAGABIR, M., PURCARO, V., COTA, F., SEMERARO, C., ROMAGNOLI, C. 2010. Chest physiotherapy in preterm infants with lung diseases. *Italian Journal of Pediatrics* [online]. 36(1) [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1186/1824-7288-36-65. ISSN 1824-7288. Dostupné z: <http://ijponline.biomedcentral.com/articles/10.1186/1824-7288-36-65>.

GOLDSTEIN, D. N., COHN, C., COSTER, W. 2004. Enhancing Participation for Children with Disabilities: Application of the ICF Enablement Framework to Pediatric Physical Therapist Practice. *Pediatric Physical Therapy* [online]. 16(2), 114-120 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1097/01.PEP.0000127567.98619.62. ISSN 0898-5669. Dostupné z: <http://journals.lww.com/00001577-200401620-00006>.

GORMEZANO, J., BRANTHWAITE, M. A. 1972. Effects of physiotherapy during intermittent positive pressure ventilation. *Anaesthesia* [online]. 27(3), 258-264 [cit. 2020-07-14]. DOI: 10.1111/j.1365-2044.1972.tb08218.x. ISSN 0003-2409. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2044.1972.tb08218.x>.

GRAFT-JOHNSON, J., MWEBESA, W., ABWAO, S., GANGES, F., NARAYANAN, I., MORAN, A., BAQUI, A., KERBER, K., MAZIA, G., WALL, S., STANDLEY, J. 2012. Kangaroo Mother Care Implementation Guide. *MCHIP* [online]. 1-60 [cit. 2020-07-18]. Dostupné z: <https://www.mchip.net/sites/default/files/mchipfiles/MCHIP%20KMC%20Guide.pdf>.

GRAY, P. H., FLENADY, V. J. 1999. Potential risks of chest physiotherapy in preterm infants. *The Journal of Pediatrics* [online]. 135(1) [cit. 2020-07-14]. DOI: 10.1016/S0022-3476(99)70347-1. ISSN 00223476.

Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022347699703471>.

HADDERS-ALGRA, M. 2000. The neuronal group selection theory: promising principles for understanding and treating developmental motor disorders. *Developmental Medicine & Child Neurology* [online]. 42(10), 707-715 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1017/S0012162200001316. ISSN 00121622. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1017/S0012162200001316>.

HADDERS-ALGRA, M. 2010. Variation and Variability: Key Words in Human Motor Development. *Physical Therapy* [online]. 90(12), 1823-1837 [cit. 2020-07-18]. DOI: 10.2522/ptj.20100006. ISSN 0031-9023.

Dostupné z: <https://academic.oup.com/ptj/article/90/12/1823/2737889>.

HARDING, J. E., MILES, F. K. I., BECROFT, D. M. O., ALLEN, B. C., KNIGHT, D. B. 1998. Chest physiotherapy may be associated with brain damage in extremely premature infants. *The Journal of Pediatrics* [online]. 132(3), 440-444 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1016/S0022-3476(98)70017-4. ISSN 00223476.

Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022347698700174>.

HAWDON, J. M, WARD-PLATT, M. P., AYSLEY-GREEN, A. 1992. Patterns of metabolic adaptation for preterm and term infants in the first neonatal week. *Archives of Disease in Childhood* [online]. 67(4 Spec No), 357-365 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1136/adc.67.4_Spec_No.357. ISSN 0003-9888.

Dostupné z: http://adc.bmj.com/cgi/doi/10.1136/adc.67.4_Spec_No.357.

HERIZA, C. B. 1991. Implications of a Dynamical Systems Approach to Understanding Infant Kicking Behavior. *Physical Therapy* [online]. 71(3), 222-235 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1093/ptj/71.3.222. ISSN 0031-9023.

Dostupné z: <https://academic.oup.com/ptj/article/2728769/Implications>.

HOK, P., OPAVSKÝ, J., KUTÍN, M., TÜDÖS, Z., KAŇOVSKÝ Z., HLUŠTÍK, P. 2017. Modulation of the sensorimotor system by sustained manual pressure stimulation. *Neuroscience* [online]. 348, 11-22 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1016/j.neuroscience.2017.02.005. ISSN 03064522. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0306452217300866>.

HOK, P., OPAVSKÝ, J., LABOUNEK, R., KUTÍN, M., ŠLACHTOVÁ, M., TÜDÖS, Z., KAŇOVSKÝ, P. HLUŠTÍK, P. 2019. Differential Effects of Sustained Manual Pressure Stimulation According to Site of Action. *Frontiers in Neuroscience* [online]. 13 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.3389/fnins.2019.00722. ISSN 1662-453X. Dostupné z: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fnins.2019.00722/full>.

HOLLOWAY, R., ADAMS, E. B., DESAI, S. D., THAMBIRAN, A. K. 1969. Effect of chest physiotherapy on blood gases of neonates treated by intermittent positive pressure respiration. *Thorax* [online]. 24(4), 421-426 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1136/thx.24.4.421. ISSN 0040-6376. Dostupné z: <http://thorax.bmj.com/cgi/doi/10.1136/thx.24.4.421>.

HORIUCHI, K., JORDAN, D., COHEN, D., KEMPER, M. C., WEISSMAN, C. 1997. Insights into the increased oxygen demand during chest physiotherapy. *Critical Care Medicine* [online]. 25(8), 1347-1351 [cit. 2020-07-14]. DOI: 10.1097/00003246-199708000-00022. ISSN 0090-3493. Dostupné z: https://journals.lww.com/ccmjournal/Abstract/1997/08000/Insights_into_the_increased_oxygen_demand_during.22.aspx.

CHOKSHI, T., ALAPARTHI, G., K., KRISHNAN, S., VAISHALI, K., ZULFEEQUER, C. P. 2013. Practice patterns of physiotherapists in neonatal intensive care units: A national survey. *Indian Journal of Critical Care Medicine* [online]. 17(6), 359-366 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.4103/0972-5229.123448. ISSN 0972-5229. Dostupné z: <https://www.ijccm.org/doi/10.4103/0972-5229.123448>.

JAVORKA, K., JAVORKA, M., TONHAJZEROVA, I., CALKOVSKA, A., LEHOTSKA, Z., BUKOVINSKA, Z., ZIBOLEN, M. 2011. Determinants of Heart Rate in Newborns. *Acta Medica Martiniana* [online]. 11(2) [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.2478/v10201-011-0012-x. ISSN 1335-8421. Dostupné z: <https://content.sciendo.com/doi/10.2478/v10201-011-0012-x>.

JUNG, M. W., LANDENBERGER, M., JUNG, T., LINDENTHAL, T., PHILIPPI, H. 2017. Vojta therapy and neurodevelopmental treatment in children with infantile postural asymmetry: a randomised controlled trial. *Journal of Physical Therapy Science* [online]. 29(2), 301-306 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1589/jpts.29.301. ISSN 0915-5287. Dostupné z: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/29/2/29_jpts-2016-714/_article.

JUNG, I. S. 2005. Effects of Cycled Lighting on Body Weight, Physiological Variables and Behavioral States in Low Birth Weight Infants. *Journal of Korean Academy of Nursing* [online]. 35(1) [cit. 2020-07-14]. DOI: 10.4040/jkan.2005.35.1.143. ISSN 1598-2874. Dostupné z: <https://jkan.or.kr/DOIx.php?id=10.4040/jkan.2005.35.1.143>.

KAMM, K., THELEN, E., JENSEN, J. L. 1990. A Dynamical Systems Approach to Motor Development. *Physical Therapy* [online]. 70(12), 763-775 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1093/ptj/70.12.763. ISSN 0031-9023. Dostupné z: <https://academic.oup.com/ptj/article/2728604/A>.

KIM, W. D. 1997. Lung mucus: a clinician's view. *European Respiratory Journal* [online]. 10(8), 1914-1917 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1183/09031936.97.10081914. ISSN 00000000. Dostupné z: <http://erj.ersjournals.com/content/10/8/1914>.

KLEIN, P., KEMPER, M., WEISSMAN, C., ROSENBAUM, S. H., ASKANAZI, J., HYMAN, A. I. 1988. Attenuation of the Hemodynamic Responses to Chest Physical Therapy. *Chest* [online]. 93(1), 38-42 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1378/chest.93.1.38. ISSN 00123692. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0012369216335085>.

KOSLOSKE, A. M., BALL, W. S., BUTLER, C., MUSEMECHE, C. A. 1986. Drainage of pediatric lung abscess by cough, catheter, or complete resection. *Journal of Pediatric Surgery* [online]. 21(7), 596-600 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1016/S0022-3468(86)80413-4. ISSN 00223468. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022346886804134>.

KORNER, A. F., BROWN, J. V., THORN, V. A., CONSTANTINOU, J. C. 2000. *The neurobehavioral assessment of the preterm infant manual*. Revised 2nd edition ed. San Antonio: Child Development Media. [cit. 2020-07-27].

KRAUSE, M. F., HOEHN, T. 2000. Chest physiotherapy in mechanically ventilated children: A review. *Critical Care Medicine* [online]. 28(5), 1648-1651 [cit. 2020-07-11]. DOI: 10.1097/00003246-200005000-00067. ISSN 0090-3493. Dostupné z: <http://journals.lww.com/00003246-200005000-00067>.

LAWHON, G., MELZAR, A. 1988. Developmental care of the very low birth weight infant. *The Journal of Perinatal & Neonatal Nursing* [online]. 2(1), 56-65 [cit. 2020-07-14]. DOI: 10.1097/00005237-198807000-00008. ISSN 0893-2190. Dostupné z: <http://journals.lww.com/00005237-198807000-00008>.

LEBL, J., PROVAZNÍK, K., HEJCMANOVÁ, L. 2007. *Preklinická pediatrie*. 2., přeprac. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-438-6.

LEBL, J. 2012. *Klinická pediatrie*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-772-1.

LEVY, J., HABIB, R. H., LIPTSEN, E., SINGH, R., KAHN, D., STEELE, A. M., COURTNEY, S. E. 2006. Prone versus supine positioning in the well preterm infant: Effects on work of breathing and breathing patterns. *Pediatric Pulmonology* [online]. 41(8), 754-758 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1002/ppul.20435. ISSN 8755-6863. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1002/ppul.20435>.

LILIEN, L. D., ROSENFELD, R. L., BACCARO, M. M., PILDES, R. S. 1979. Hyperglycemia in stressed small premature neonates. *The Journal of Pediatrics* [online]. 94(3), 454-459 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1016/S0022-3476(79)80601-0. ISSN 00223476. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022347679806010>.

LOU, H. C. 1988. The “lost autoregulation hypothesis” and brain lesions in the newborn —an update—. *Brain and Development* [online]. 10(3), 143-146 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1016/S0387-7604(88)80016-0. ISSN 03877604. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0387760488800160>.

MACKENZIE, C. F., SHIN, B. 1985. Cardiorespiratory function before and after chest physiotherapy in mechanically ventilated patients with post-traumatic respiratory failure. *Critical Care Medicine* [online]. 13(6), 483-486 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1097/00003246-198506000-00009. ISSN 0090-3493. Dostupné z: <http://journals.lww.com/00003246-198506000-00009>.

MACKENZIE, C. F., SHIN, B., MCASLAN, T. C. 1978. Chest Physiotherapy. *Anesthesia & Analgesia* [online]. 57(1) [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1213/0000539-197801000-00006. ISSN 0003-2999. Dostupné z: <http://journals.lww.com/0000539-197801000-00006>.

MAHONEY, M. C., COHEN, M. I. 2005. Effectiveness of Developmental Intervention in the Neonatal Intensive Care Unit: Implications for Neonatal Physical Therapy. *Pediatric Physical Therapy* [online]. 17(3), 194-208 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1097/01.pep.0000176574.70254.60. ISSN 0898-5669. Dostupné z: <http://journals.lww.com/00001577-200501730-00006>.

MAIN, E., CASTLE, R., NEWHAM, D., STOCKS, J. 2004. Respiratory physiotherapy vs. suction: the effects on respiratory function in ventilated infants and children. *Intensive Care Medicine* [online]. 30(6), 1144-1151 [cit. 2020-07-14]. DOI: 10.1007/s00134-004-2262-0. ISSN 0342-4642. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00134-004-2262-0>.

MARLOW, N., WOLKE, D., BRACEWELL, M. A., SAMARA, M. 2005. Neurologic and Developmental Disability at Six Years of Age after Extremely Preterm Birth. *New England Journal of Medicine* [online]. 352(1), 9-19 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1056/NEJMoa041367. ISSN 0028-4793. Dostupné z: <http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJMoa041367>.

MARTÍNEZ-FUENTES, M. T., PÉREZ-LÓPEZ, J., BRITO DE LA NUEZ, A., DÍAZ-HERRERO, A. 2011. Terapia Vojta, desarrollo psicológico, y apego infantil en poblaciones de riesgo biológico [Vojta Therapy, mental and motor development, and infant attachment in biological risk population]. *Acción Psicológica* [online]. 8(2), 87-97 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.5944/ap.8.2.192. ISSN 1578908X. Dostupné z: <http://revistas.uned.es/index.php/accionpsicologica/article/view/192>.

MAY, D. B., MUNT, P. W. 1979. Physiologic Effects of Chest Percussion and Postural Drainage in Patients with Stable Chronic Bronchitis. *Chest* [online]. 75(1), 29-32 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1378/chest.75.1.29. ISSN 00123692. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0012369216529493>.

MCILWAINE, M. 2007. Chest physical therapy, breathing techniques and exercise in children with CF. *Paediatric Respiratory Reviews* [online]. 8(1), 8-16 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1016/j.prrv.2007.02.013. ISSN 15260542. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1526054207000140>.

MCMANUS, B. M., CHAMBLISS, J. H., RAPPORT, M. J. 2013. Application of the NICU Practice Guidelines to Treat an Infant in a Level III NICU. *Pediatric Physical Therapy* [online]. 25(2), 204-213 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1097/PEP.0b013e31828a4870. ISSN 0898-5669. Dostupné z: <http://journals.lww.com/00001577-201325020-00017>.

MCMICHAN, J. C., MICHAEL, L., WESTBROOK, P. R. 1980. Pulmonary dysfunction following traumatic quadriplegia. Recognition, prevention, and treatment. *JAMA* [online]. 8(243 (6), 528-531 [cit. 2020-07-15]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7351783/>.

MEHTA, Y., SHETYE, J., NANAVATI, R., MEHTA, A. 2016. Physiological effects of a single chest physiotherapy session in mechanically ventilated and extubated preterm neonates. *Journal of Neonatal-Perinatal Medicine* [online]. 9(4), 371-376 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.3233/NPM-16915140. ISSN 19345798. Dostupné z: <https://www.medra.org/servlet/aliasResolver?alias=iospress&doi=10.3233/NPM-16915140>.

MIALL-ALLEN, V. M., DE VRIES, J. S., WHITELAW, A. G. 1987. Mean arterial blood pressure and neonatal cerebral lesions. *Archives of Disease in Childhood* [online]. 62(10), 1068-1069 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1136/adc.62.10.1068. ISSN 0003-9888. Dostupné z: <http://adc.bmj.com/cgi/doi/10.1136/adc.62.10.1068>.

MUNTAU, A. 2014. *Pediatric. 2. české vyd.* Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4588-6.

NEWTON, D. A. G, STEPHENSON, A. 1978. EFFECT OF PHYSIOTHERAPY ON PULMONARY FUNCTION. *The Lancet* [online]. 312(8083), 228-230 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1016/S0140-6736(78)91742-7. ISSN 01406736.

Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673678917427>.

OPAŤSKÝ, J., SLACHTOVA, M., KUTIN, M., HOK, P., UHLIR, P., OPAŤSKA, H., HLUSTIK, P. 2018. The effects of sustained manual pressure stimulation according to Vojta Therapy on heart rate variability. *Biomedical Papers* [online]. 162(3), 206-211 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.5507/bp.2018.028. ISSN 12138118.

Dostupné z: <http://biomed.papers.upol.cz/doi/10.5507/bp.2018.028.html>.

PANDYA, Y. S., SHETYE, J., NANAVATI, R., MEHTA, A. 2011. Resolution of Lung Collapse in a Preterm Neonate following Chest Physiotherapy. *The Indian Journal of Pediatrics* [online]. 78(9), 1148-1150 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1007/s12098-011-0397-x. ISSN 0019-5456. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s12098-011-0397-x>.

PETROU, S. 2005. The economic consequences of preterm birth during the first 10 years of life. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology* [online]. 112, 10-15 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1111/j.1471-0528.2005.00577.x. ISSN 14700328.

Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1471-0528.2005.00577.x>.

PRECHTL, H. F. R. 1988. Developmental neurology of the fetus. *Baillière's Clinical Obstetrics and Gynaecology* [online]. 2(1), 21-36 [cit. 2020-07-11]. DOI: 10.1016/S0950-3552(88)80061-0. ISSN 09503552.

Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0950355288800610>.

RANGEY, P. S., SHETH, M. 2014. Comparative Effect of Massage Therapy versus Kangaroo Mother Care on Body Weight and Length of Hospital Stay in Low Birth Weight Preterm Infants. *International Journal of Pediatrics* [online]. 1-4 [cit. 2020-07-11]. DOI: 10.1155/2014/434060. ISSN 1687-9740.

Dostupné z: <http://www.hindawi.com/journals/ijpedi/2014/434060/>.

RAVAL, D., YEH, T. F., MORA, A., CUEVAS, D., PYATI, S., PILDES, R. S. 1987. Chest physiotherapy in preterm infants with RDS in the first 24 hours of life. *Journal of*

perinatology [online]. 7(4), 301-304 [cit. 2020-07-15].
Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3505267/>.

RIVKEES, S. A., MAYES, L., JACOBS, H., GROSS, I. 2004. Rest-Activity Patterns of Premature Infants Are Regulated by Cycled Lighting. *PEDIATRICS* [online]. 113(4), 833-839 [cit. 2020-07-11]. DOI: 10.1542/peds.113.4.833. ISSN 0031-4005.
Dostupné z: <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/doi/10.1542/peds.113.4.833>.

ROLLS, E. T. 2003. Representations of Pleasant and Painful Touch in the Human Orbitofrontal and Cingulate Cortices. *Cerebral Cortex* [online]. 13(3), 308-317 [cit. 2020-07-11]. DOI: 10.1093/cercor/13.3.308. ISSN 14602199.
Dostupné z: <https://academic.oup.com/cercor/article-lookup/doi/10.1093/cercor/13.3.308>.

RORKE, L. B. 1992. Anatomical Features of the Developing Brain Implicated in Pathogenesis of Hypoxic-Ischemic Injury. *Brain Pathology* [online]. 2(3), 211-221 [cit. 2020-07-11]. DOI: 10.1111/j.1750-3639.1992.tb00694.x. ISSN 1015-6305.
Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1750-3639.1992.tb00694.x>.

SVOBODOVÁ, A., 2016. Dílčí standardizace škály NAPI (Neurobehavioral Assessment of the Preterm Infant) pro českou populaci. Diplomová práce. Univerzita Palackého: Olomouc.

SHAYANI, L. A., DA CRUZ, C. J., PORTO, L. G. G., MOLINA, G. E. 2019. Cardiac Autonomic Function in the First Hours of Postnatal Life: An Observational Cross-Sectional Study in Term Neonates. *Pediatric Cardiology* [online]. 40(8), 1703-1708 [cit. 2020-07-11]. DOI: 10.1007/s00246-019-02207-y. ISSN 0172-0643.
Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00246-019-02207-y>.

SMITH, L. B. THELEN, E. 2003. Development as a dynamic system. *Trends in Cognitive Sciences* [online]. 7(8), 343-348 [cit. 2020-07-11]. DOI: 10.1016/S1364-6613(03)00156-6. ISSN 13646613.
Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1364661303001566>.

SPORNS, O., EDELMAN, G. M. 1993. Solving Bernstein's Problem: A Proposal for the Development of Coordinated Movement by Selection. *Child Development* [online]. 64(4), 960-

981 [cit. 2020-07-11]. DOI: 10.1111/j.1467-8624.1993.tb04182.x. ISSN 0009-3920.
Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1467-8624.1993.tb04182.x>.

STILLER, K., GEAKE, T., TAYLOR, J., GRANT, R., HALL, B. 1990. Acute Lobar Atelectasis. *Chest* [online]. 98(6), 1336-1340 [cit. 2020-07-11]. DOI: 10.1378/chest.98.6.1336. ISSN 00123692.
Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0012369216409281>.

SWEENEY, J. K., HERIZA, C. B., REILLY, M. A., SMITH, C., VANSANT, A. 1999. Practice Guidelines for the physical therapist in the neonatal intensive care unit (NICU). *Pediatric Physical Therapy* [online]. (Fall), 119-132 [cit. 2020-07-15].
Dostupné z: https://journals.lww.com/pedpt/Abstract/1999/01130/Practice_Guidelines_for_the_Physical_Therapist_in.2.aspx.

SWEENEY, J. K., GUTIERREZ, T. 2002. Musculoskeletal Implications of Preterm Infant Positioning in the NICU. *The Journal of Perinatal & Neonatal Nursing* [online]. 16(1), 58-70 [cit. 2020-07-11]. DOI: 10.1097/00005237-200206000-00007. ISSN 0893-2190. Dostupné z: <http://journals.lww.com/00005237-200206000-00007>.

SWEENEY, J. K., HERIZA, C. B., BLANCHARD, Y. 2009. Neonatal Physical Therapy. Part I: Clinical Competencies and Neonatal Intensive Care Unit Clinical Training Models. *Pediatric Physical Therapy* [online]. 21(4), 296-307 [cit. 2020-07-11]. DOI: 10.1097/PEP.0b013e3181bf75ee. ISSN 0898-5669.
Dostupné z: <http://journals.lww.com/00001577-200902140-00002>.

SWEENEY, J. K., HERIZA, C. B., BLANCHARD, Y., DUSING, S. C. 2010. Neonatal Physical Therapy. Part II: Practice Frameworks and Evidence-Based Practice Guidelines. *Pediatric Physical Therapy* [online]. 22(1), 2-16 [cit. 2020-07-11]. DOI: 10.1097/PEP.0b013e3181cdba43. ISSN 0898-5669.
Dostupné z: <http://journals.lww.com/00001577-201002210-00002>.

THELEN, E. 1995. Motor development: A new synthesis. *American Psychologist* [online]. 50(2), 79-95 [cit. 2020-07-11]. DOI: 10.1037//0003-066X.50.2.79. ISSN 0003-066X.
Dostupné z: <http://doi.apa.org/getdoi.cfm?doi=10.1037/0003-066X.50.2.79>.

VAN WIJK, M. P., BENNINGA, M. A., DENT, J., LONTIS, R., GOODCHILD, L., MCCAL, L. M., HASLAM, R., DAVIDSON, G. P., OMARI, T. 2007. Effect of Body Position Changes on Postprandial Gastroesophageal Reflux and Gastric Emptying in the Healthy Premature Neonate. *The Journal of Pediatrics* [online]. 2007, 151(6), 585-590.e2 [cit. 2020-07-11]. DOI: 10.1016/j.jpeds.2007.06.015. ISSN 00223476. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022347607005689>.

VERSAW-BARNES, D. a A. WOOD. 2015. The Infant at High Risk for Developmental Delay. In: TECKLIN, J. *PEDIATRIC PHYSICAL THERAPY. FIFTH EDITION*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. ISBN 978-1-4511-7345-1.

VOJTA, V., PETERS, A. 2010. *Vojtův princip: svalové souhry v reflexní lokomoci a motorické ontogenezi*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2710-3.

WOLLMER, P., URSING, K., MIDGREN, B., ERIKSSON, L. 1985. Inefficiency of chest percussion in the physical therapy of chronic bronchitis. *European journal of respiratory diseases* [online]. 66(4), 233-239 [cit. 2020-07-15]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4018176/>.

World Health Organization. 2010. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems [online]. 1-195 [cit. 2020-07-22]. Dostupné z: https://www.who.int/classifications/icd/ICD10Volume2_en_2010.pdf.

WU, T. W., AZHIBEKOV, T., SERI, I. 2015 Transitional Hemodynamics in Preterm Neonates: Clinical Relevance. *Pediatrics & Neonatology* [online]. 57(1), 7-18 [cit. 2020-07-11]. DOI: 10.1016/j.pedneo.2015.07.002. ISSN 18759572. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1875957215001151>.

Seznam zkratek

ANS	autonomní nervový systém
ARDS	acute respiratory distress syndrome, syndrom akutní dechové tísně
CNS	centrální nervová soustava
CO ₂	oxid uhličitý
DF	dechová frekvence
DP	diplomová práce
DTK	diastolický tlak krve
EP	encefaloklastická porencefalie
FNOL	Fakultní nemocnice Olomouc
GV	gestační věk
HRV	heart rate variability, variabilita srdeční frekvence
ICF	International classification of functioning, disability and health, Mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví
JIP	jednotka intenzivní péče
LBW	low birth weight, nízká porodní hmotnost
NAPI	Neurobehavioral assessment of the preterm infant, škála NAPI
NGST	Neuronal group selection theory, teorie výběru neuronálních skupin
NICU	neonatal intensive care unit, novorozenecká jednotka intenzivní péče
NIDCAP	Newborn individualized developmental care and assessment program
NIPS	Neonatal infant pain scale, škála bolesti novorozence
O ₂	kyslík
p./pp.	page/pages, strana/strany
PaO ₂	parciální tlak kyslíku
PaCO ₂	parciální tlak oxidu uhličitého
PDP	posturální drenáž s perkusí
PIPP	Premature infant pain profile, profil bolesti nedonošeného novorozence
PMA	postmenstrual age, postmenstruační věk
RDS	respiratory distress syndrome, syndrom dechové tísně
RF	respirační fyzioterapie
RO1	první fáze reflexního otáčení
RO2	druhá fáze reflexního otáčení
SD	standard deviation, směrodatná odchylka

SIAS	spina iliaca anterior superior
SpO ₂	saturace krve kyslíkem
STK	systolický tlak krve
TF	tepová frekvence
TK	tlak krve
VLBW	very low birth weight, velmi nízká porodní hmotnost
VRL	Vojtova reflexní lokomoce

Seznam obrázků

Obrázek 1 Teorie dynamického systému v prostředí NICU (upraveno podle Sweeney et al., 1999 p. 120).....	19
Obrázek 2 Model synaktivní organizace behaviorálního vývoje (upraveno podle Als, 1982, p. 234).....	22

Seznam tabulek

Tabulka 1 Kvantitativní data popisující výzkumný soubor	40
Tabulka 2 Popisná statistika STK, DTK a středního TK v 0. a 6. minutě během RF, p-hodnota Wilcoxonova párového testu.....	41
Tabulka 3 Popisná statistika regresních koeficientů, které charakterizují změny TF během terapie RF, p-hodnota Wilcoxonova jednovýběrového testu.....	43
Tabulka 4 Popisná statistika regresních koeficientů, které charakterizují změny SpO ₂ během terapie RF, p-hodnota Wilcoxonova jedno-výběrového testu	44
Tabulka 5 Popisná statistika STK, DTK a středního TK v 0. a 6. minutě během VRL, p-hodnota Wilcoxonova párového testu.....	46
Tabulka 6 Popisná statistika regresních koeficientů, které charakterizují změny TF během terapie VRL, p-hodnota Wilcoxonova jedno-výběrového testu	48
Tabulka 7 Popisná statistika regresních koeficientů, které charakterizují změny TF během VRL, p-hodnota Wilcoxonova jedno-výběrového testu	49
Tabulka 8 Popisná statistika TK u metody RF a VRL, p-hodnoty Wilcoxonových párových testů	51
Tabulka 9 Popisná statistika hodnot TF a regresního koeficientu při terapii RF a VRL, p-hodnoty Wilcoxonových testů	52
Tabulka 10 Popisná statistika hodnot SpO ₂ a regresního koeficientu při terapiích RF a VRL, p-hodnoty Wilcoxonových testů	54

Seznam grafů

Graf 1 Krabicový graf ukazuje rozložení hodnot STK, DTK a středního TK v 0. a 6. minutě při terapii RF, p-hodnoty Wilcoxonových párových testů.....	42
Graf 2 Bodový graf změn TF během terapie RF s regresními přímkami pro každého probanda	43
Graf 3 Bodový graf změn SpO ₂ během terapie RF s regresními přímkami pro každého probanda	45
Graf 4 Krabicový graf ukazuje rozložení hodnot STK, DTK a středního TK v 0. a 6. minutě při terapii VRL, p-hodnoty Wilcoxonových párových testů	47
Graf 5 Bodový graf změn TF během terapie VRL s regresními přímkami pro každého probanda	48
Graf 6 Bodový graf změn SpO ₂ během terapie VRL s regresními přímkami pro každého probanda	50
Graf 7 Regresní přímký vývoje TF při terapiích RF a VRL	53
Graf 8 Regresní přímký vývoje SpO ₂ při terapiích RF a VRL.....	55

Seznam příloh

Příloha 1 Informovaný souhlas	89
Příloha 2 Souhlas Etické komise se zpracováním výzkumné části diplomové práce.....	91
Příloha 3 Dílčí část škály NAPI	92
Příloha 4 Fotografická dokumentace metodiky RF – kaudalizace ramen	93
Příloha 5 Fotografická dokumentace metodiky RF – krátká diagonála.....	94
Příloha 6 Fotografická dokumentace metodiky RF – kontaktní dýchání	95
Příloha 7 Fotografická dokumentace metodiky RF – „centrace“ kyčelního kloubu	96
Příloha 8 Fotografická dokumentace metodiky RF – kontaktní dýchání na boku.....	97
Příloha 9 Fotografická dokumentace metodiky RF – trakce páteře.....	98
Příloha 10 Fotografická dokumentace metodiky VRL – RO1.....	99
Příloha 11 Fotografická dokumentace metodiky VRL – RO2.....	100

Přílohy

Příloha 1 Informovaný souhlas

Informovaný souhlas

Pro výzkumný projekt: Zhodnocení efektu respirační fyzioterapie a Vojtovy reflexní lokomoce u předčasně narozených dětí

Období realizace: duben 2019–květen 2020

Řešitelé projektu: Bc. Klára Veselá, Mgr. Jana Kalabusová

Vážená paní, vážený pane,

obracíme se na Vás se žádostí o spolupráci na výzkumném šetření, jehož cílem je získat relevantní statistická data pro zhodnocení efektu respirační fyzioterapie a Vojtovy reflexní lokomoce u předčasně narozených dětí. Měření a terapie bude probíhat na novorozeneckém oddělení Fakultní nemocnice Olomouc (FNOL) za standardizovaných podmínek. V rámci terapie budou prováděny techniky respirační fyzioterapie, a prvky vycházející z Vojtovy reflexní lokomoce. Veškerou manipulaci s Vaším dítětem bude provádět pouze kvalifikovaná specialistka na dětskou fyzioterapii. Studentka bude v průběhu terapie odebírat a zapisovat data z příslušných monitorů. Doba terapie a měření bude trvat 6 minut. Následně budou naměřená data Vašeho dítěte statisticky zpracována a bude porovnáván efekt jednotlivých terapeutických přístupů. Pokud s účastí na výzkumu souhlasíte, připojte podpis, kterým vyslovujete souhlas s níže uvedeným prohlášením.

Prohlášení účastníka výzkumu

Prohlašuji, že souhlasím s účastí na výše uvedeném výzkumu. Řešitelka projektu mne informovala o podstatě výzkumu a seznámila mne s cíli a metodami a postupy, které budou při výzkumu používány, podobně jako s výhodami a riziky, které pro mne z účasti na výzkumu vyplývají. Souhlasím s tím, že všechny získané údaje budou anonymně zpracovány, použity jen pro účely výzkumu a že výsledky výzkumu mohou být anonymně publikovány.

Měl/a jsem možnost vše si řádně, v klidu a v dostatečně poskytnutém čase zvážit, měl/a jsem možnost se řešitelky zeptat na vše, co jsem považoval/a za pro mne podstatné a potřebné vědět. Na tyto mé dotazy jsem dostal/a jasnou a srozumitelnou odpověď. Jsem informován/a, že mám možnost kdykoliv od spolupráce na výzkumu odstoupit, a to i bez udání důvodu.

Osobní údaje (sociodemografická data) účastníka výzkumu budou v rámci výzkumného projektu zpracována v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady EU 2016/679 ze dne 27. dubna 2016 o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES (dále jen „nařízení“).

Prohlašuji, že beru na vědomí informace obsažené v tomto informovaném souhlasu a souhlasím se zpracováním osobních a citlivých údajů účastníka výzkumu v rozsahu a způsobem a za účelem specifikovaným v tomto informovaném souhlasu.

Tento informovaný souhlas je vyhotoven ve dvou stejnopisech, každý s platností originálu, z nichž jeden obdrží účastník výzkumu (nebo zákonný zástupce) a druhý řešitel projektu.

Jméno, příjmení a podpis účastníka výzkumu (zákonného zástupce):

V _____ dne: _____

Jméno, příjmení a podpis řešitele projektu: _____

Příloha 2 Souhlas Etické komise se zpracováním výzkumné části diplomové práce



Fakulta
zdravotnických věd

UPOL-90525/1030-2019

Vážená paní
Klára Slimaříková

2019-12-06

Vyjádření Etické komise FZV UP


Vážená paní Slimaříková,

na základě Vaší Žádosti o stanovisko Etické komise FZV UP byla Vaše výzkumná část diplomové práce posouzena a po vyhodnocení všech zaslaných dokumentů Vám sdělujeme, že diplomové práci s názvem „**Zhodnocení efektu respirační fyzioterapie a Vojtovy reflexní lokomoce u předčasně narozených dětí**“, jehož jste hlavní řešitelkou, bylo uděleno

souhlasné stanovisko Etické komise FZV UP .

S pozdravem,

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
Fakulta zdravotnických věd
Etická komise
Hněvotínská 3, 775 15 Olomouc


Mgr. Lenka Mazalová, Ph.D.
předsedkyně
Etické komise FZV UP

Fakulta zdravotnických věd Univerzity Palackého v Olomouci
Hněvotínská 3 | 775 15 Olomouc | T: 585 632 880
www.fzv.upol.cz

Příloha 3 Dílčí část škály NAPI

Stav chování (Svobodová, 2016, s. 98)

Stav 1	Klidný spánek
Stav 1,5	Klidný spánek s mírně nepravidelným dechem
Stav 2	Aktivní spánek
Stav 3	Ospalost
Stav 3,5	Ospalost s krátkou bdělostí
Stav 4	Bdělá inaktivita
Stav 4,5	Aktivita po probuzení s krátkou pozorností
Stav 5	Aktivita po probuzení
Stav 5,5	Aktivita po probuzení s krátkým pláčem
Stav 6	Pláč
Stav 7	Neklasifikovatelné

Fotografie v přílohách 4–11 byly publikovány se souhlasem rodiče.

Příloha 4 Fotografická dokumentace metodiky RF – kaudalizace ramen



Příloha 5 Fotografická dokumentace metodiky RF – krátká diagonála



Příloha 6 Fotografická dokumentace metodiky RF – kontaktní dýchání



Příloha 7 Fotografická dokumentace metodiky RF – „centrace“ kyčelního kloubu



Příloha 8 Fotografická dokumentace metodiky RF – kontaktní dýchání na boku



Příloha 9 Fotografická dokumentace metodiky RF – trakce páteře



Příloha 10 Fotografická dokumentace metodiky VRL – RO1



Příloha 11 Fotografická dokumentace metodiky VRL – RO2

