

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství



Ondřej Zavadil

**Koordinační schopnosti a motorické dovednosti
předčasně narozených dětí s perinatální zátěží ve
věku 9-10 let a jejich fyzioterapie**

Bakalářská práce

Praha 2022

Autor práce: **Ondřej Zavadil**

Vedoucí práce: **doc. PaedDr. Libuše Smolíková, Ph.D.**

Oponent práce: **PaedDr. Irena Zouňková, Ph.D.**

Datum obhajoby: **24.5. 2022**

Bibliografický záznam

ZAVADIL, Ondřej. Koordinační schopnosti a motorické dovednosti předčasně narozených dětí s perinatální zátěží ve věku 9-10 let a jejich fyzioterapie. Praha: Univerzita Karlova, 2. Lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství, 2022, 112 s., přílohy. Vedoucí bakalářské práce doc. PaedDr. Libuše Smolíková PhD.

Abstrakt

Bakalářská práce bude ve své teoretické části (přehled teoretických poznatků) představovat rešerši vybraných stěžejních publikací k tématice předčasně narozených dětí. Budou popsána základní fakta, specifika, spektrum postihujících deficitů nebo současná péče o tyto děti, protože s pokrokem medicíny se v průběhu posledních třiceti let zásadně změnila potřeby předčasně narozených dětí s nízkou porodní hmotností. V práci bude dbáno na poznatky podporující komplexní přístup léčby předčasně narozených dětí od jejich propuštění z porodnice až po dospělost. Součástí teoretické části bude i popis koordinačních schopností dětí v kontextu vývojové kineziologie až do období jejich školního věku spolu s teoretickým základem rozvoje těchto schopností. Bakalářská práce také uvádí souhrn terapeutických postupů léčebné rehabilitace, především z pohledu fyzioterapie.

Praktická část práce spočívá v testování úrovně motorických funkcí souboru 23 předčasně narozených dětí s perinatální zátěží ve věku 9-10 let s kritériemi: narození před 32. gestačním týdnem a porodní hmotnost nižší než 1500 g. Děti jsou od narození vedeny a dlouhodobě sledovány v Centru komplexní péče pro děti s perinatální zátěží na Klinice pediatrie a dědičných poruch metabolismu ve Všeobecné fakultní nemocnici v Praze. Většina z těchto dětí v testovaném souboru měla již od narození odchylky od motorického vývoje, následně také byly řazeny jako děti s vývojovou poruchou koordinace (DCD) a zároveň u nich byla již v raném dětství indikována fyzioterapie. Vybranými standardizovanými testy k měření motorických odchylek byl test Kraus – Weberové a hodnotící baterie testů MABC-2. Výsledky budou zpracovány do přehledných grafů, tabulek a se vzájemnými souvislostmi budou interpretovány.

Abstract

The theoretical part (overview of theoretical knowledge) of the bachelor's thesis will present a research of selected key publications on the topic of premature children. The basic facts, specifics, spectrum of deficits or current care for these children will be described, because with the progress of medicine, the needs of premature children with low birth weight have changed significantly over the last thirty years. The work will focus on the knowledge supporting a comprehensive approach to the treatment of premature babies from the time they leave hospital until adulthood. The theoretical part will also include a description of children's coordination skills in the context of developmental kinesiology up to the period of their school age, together with the theoretical basis for the development of these skills. The bachelor thesis also presents a summary of therapeutic procedures for medical rehabilitation, especially from the point of view of physiotherapy.

The practical part of the work consists of testing the level of motor functions of a group of 23 premature children with perinatal load aged 9-10 years with criteria: birth before the 32nd gestational week and birth weight less than 1500 g. From birth, these children are managed by the Centre for Comprehensive Care for Children by Perinatal Load at the Clinic of Paediatrics and Inherited Metabolic Disorders in General University Hospital in Prague. Most of these children in the tested group had deviations from motor development since birth, then they were also classified as children with developmental coordination disorder (DCD) and at the same time they were indicated for physiotherapy in early childhood. The selected standardized tests for measuring motor deviations were the Kraus - Weber test and the Movement Assessment Battery for Children-2nd edition. The results will be processed into clear graphs, tables and will be interpreted in relation to each other.

Klíčová slova

Předčasně narozené dítě, perinatální zátěž, morbidita, koordinační schopnosti, motorické dovednosti, vývojová porucha koordinace, měření motorických deficitů, fyzioterapie

Keywords

Premature children, perinatal load, morbidities, coordination abilities and motor skills, developmental coordination disorder, measurement of motor disorders, physiotherapy

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně pod vedením doc. PaedDr. Libuše Smolíkové, Ph.D., uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržel zásady vědecké etiky. Dále prohlašuji, že stejná práce nebyla použita pro získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, 29. 4. 2022

Ondřej Zavadil

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval vážené paní doc. PaedDr. Libuši Smolíkové Ph.D. za veškerou její podporu a snahu při odborném vedení práce. Velmi si vážím drahocenného času, který mi svým trpělivým přístupem věnovala.

Dále bych rád poděkoval testovaným dětem a rodičům spolu s celým týmem Centra komplexní péče pro děti s perinatální zátěží za prostor a rady, které pro mě byly cennou zkušeností.

Velké díky také patří mé rodině, která mě zejména při dokončování práce aktivně podporovala.

OBSAH

OBSAH.....	3
SEZNAM ZKRATEK	5
ÚVOD.....	7
1 PŘEHLED TEORETICKÝCH POZNATKŮ	8
1.1 PŘEDČASNĚ NAROZENÉ DÍTĚ.....	8
1.1.1 Klasifikace předčasně narozených novorozenců.....	8
1.1.2 Viabilita v širších souvislostech.....	10
1.1.2.1 Etické aspekty viability.....	12
1.1.2.2 Právní rámec rozhodování	13
1.1.3 Incidence a natalita předčasně narozených dětí.....	14
1.1.4 Mortalita	15
1.1.5 Morbidita a postnatální komplikace předčasně narozených dětí.....	17
1.1.5.1 Dětská mozková obrna	18
1.1.5.2 Respirační obtíže	19
1.1.5.3 Gastrointestinální systém.....	21
1.1.5.4 Senzorické morbidity.....	22
1.1.5.5 Ostatní obtíže.....	22
1.1.6 Vznik a rozvoj moderní neonatologie	23
1.1.6.1 Důležité milníky v přístupu k novorozencům.....	23
1.1.6.2 Moderní neonatologie v novém tisíciletí	24
1.2 KOORDINAČNÍ SCHOPNOSTI A MOTORICKÉ DOVEDNOSTI PŘEDČASNĚ NAROZENÝCH DĚTÍ A JEJICH DEFICITY	25
1.2.1 Charakteristika koordinačních schopností.....	27
1.2.2 Jednotlivé oblasti koordinačních schopností	28
1.2.3 Projevy koordinačních schopností.....	30
1.2.4 Vývoj koordinačních schopností	30
1.2.5 Koordinační schopnosti a motorické dovednosti.....	31
1.2.5.1.1 Proces motorického učení	31
1.2.6 Zlepšování a práce na koordinačních schopnostech.....	32
1.2.6.1 Prostředky/metody rozvoje koordinačních schopností	32
1.2.6.2 Možnosti intervence koordinačních schopností a motorických dovedností dětí s DCD.....	33
1.2.7 Senzitivní období koordinačních schopností.....	34
1.2.8 Diagnostika koordinačních schopností.....	35
1.2.9 Motorické funkce v kontextu psychomotorického vývoje	36
1.2.10 Motorické řízení a jeho význam pro pohyb a koordinaci.....	37
1.2.11 Důležitost správné sensorické integrace (aneb bez sensoriky není motoriky) .	38
1.2.12 Motorické obtíže jako součást komplexních deficitů.....	40
1.2.13 Měření motorických deficitů v rané fázi vývoje	42
1.2.13.1 Kvalita na úkor kvantity	42
1.2.13.2 Vývojová kineziologie.....	44
1.2.13.3 Vyšetření psychomotorického vývoje dle Vojty	48
1.2.13.3.1 Posturální aktivita.....	48
1.2.13.3.2 Posturální reaktivita	48
1.2.13.3.3 Primitivní reflexologie	49
1.2.13.4 Psychomotorické vyšetření dle Vlacha.....	50
1.2.13.5 Prechtlova metoda kvalitativního hodnocení obecných pohybů	51
1.2.13.6 Rozdílnost neonatologického vyšetření	53

1.2.14	Měření motorických funkcí po 1. roce života	54
1.2.14.1	MABC-2	55
1.2.14.2	Bruininks – Oseretsky Test of Motor Proficiency Second Edition.....	56
1.2.14.3	Test of Gross Motor Develepment second edition	56
1.2.14.4	Denver Develompental screening test II.....	57
1.2.14.5	Test Kraus-Weberové	57
1.2.15	Kategorizace motorických a koordinačních poruch u dětí.....	60
1.2.15.1	Centrální koordinační porucha.....	60
1.2.15.2	Vývojová porucha koordinace	61
1.2.16	Prevalence motorických deficitů.....	63
1.3	MOŽNOSTI FYZIOTERAPIE U PŘEDČASNĚ NAROZENÝCH DĚTÍ	64
1.3.1	Polohování a bazální stimulace	66
1.3.2	Reflexní lokomoce dle Vojty.....	68
1.3.3	Baby-Bobath.....	71
1.3.4	Respirační handling	74
1.3.5	Další pomocné metody	77
2	CÍLE A HYPOTÉZY	78
3	METODIKA.....	79
4	VÝSLEDKY	80
4.1	ZÁKLADNÍ FAKTA	80
4.2	VZÁJEMNÉ SOUVISLOSTI MEZI VÝSLEDKY	82
	86
5	DISKUZE.....	87
	ZÁVĚR.....	93
	REFERENČNÍ SEZNAM.....	95
	SEZNAM OBRÁZKŮ, GRAFŮ A TABULEK	105
	PŘÍLOHY.....	106

SEZNAM ZKRATEK

- AAEM – Americká asociace elektrodiagnostické medicíny
- ADHD – attention deficit hyperactivity disorder (porucha pozornosti s hyperaktivitou)
- ADL – activities of daily living (aktivity všedního dne)
- ATŠR – asymetrické tonické šjiové reflexy
- BOT-2 - Bruininks – Oseretsky Test of Motor Proficiency Second Edition
- BPD – bronchopulmonální dysplazie
- BS – bazální stimulace
- BSID-II – Bayley Scales of Infant Development – II
- CF – kompletní forma
- CKP – centrální koordinační porucha
- CKP – Centrum komplexní péče
- CNS – centrální nervový systém
- CP – cerebrální palsy (dětská mozková obrna)
- ČR – Česká republika
- ČSÚ – Český statistický úřad
- DC – dýchací cesty
- DCD – developmental coordination disorder (vývojová porucha koordinace)
- DDST – Denver Developmental Screening Test II
- DMO – dětská mozková obrna
- ELBW – extremely low birth weight (extrémně nízká porodní hmotnost)
- FM – fidgety movements
- GER – gastroezofageální reflux
- GIT – gastrointestinální trakt
- GMs – general movements (celkové pohyby)
- ILBW – incredibly low birth wight (neuvěřitelně nízká porodní hmotnost)
- IVH – intraventrikulární hemoragie
- JIP – jednotka intenzivní péče
- KTK – Körperkoordinationstest Für Kinder
- K-W test – test Kraus-Weberové)
- LBW – low birth weight (nízká porodní hmotnost)
- MABC-2 - Movement Assessment Battery for Children-2nd edition

NAPI – Neurobehavioral Assessment of the Preterm Infant
NDT – neurodevelopmental treatment (neurovývojová léčba)
NEC – nekrotizující enterokolitida
NFFD – neurofyziologická facilitace dýchání
NNE – Neonatal Neurobehavioral Examination
OSN – Organizace spojených národů
PMRF – pontomedulární retikulární formaci
PVL – periventrikulární leukomalacie
RDS – respiratory distress syndrome (syndrom respirační tísně)
ROP – retinopathy of prematurity (retinopatie nedonošených)
RH – respirační handling
RFT – respirační fyzioterapie
SF – krátká forma
SI – senzoričná integrace
STŠR – symetrické tonické šijové reflexy
TGMD-2 - Test of Gross Motor Development second edition
TTS – celkový testový skór
USD – United States Dollar
USA – United States of America
VFN – Všeobecná fakultní nemocnice
VLBW – very low birth weight (velmi nízká porodní hmotnost)
VP – very preterm (velmi předčasné narození)
VRL – Vojtova reflexní lokomoce
WHO – Světové zdravotnické organizace

ÚVOD

Téma předčasně narozených dětí bylo dlouhou dobu opomíjeno řadou tradičních medicínských oborů jako samostatná skupina, která vyžaduje vlastní přístup, multidisciplinární intervenci, sledování v čase a samozřejmě také potřebou najít kategorii úhrad s pojišťovny. Teprve od roku 2021 je v platnosti kód, kterým se pracoviště, kde probíhá vyšetření, terapie a sledování těchto dětí, mohou vykazovat. Tento fakt byl hlavní příčinou mého zájmu o tuto problematiku společně s vidinou kvalitní podpory rané terapeutické intervence nejen v ambulanci zavzatých odborníků (fyzioterapeut, ergoterapeut, logoped...). Tato podpora je myšlena v podobě správně načasovaných volnočasových aktivit v průběhu dětského věku rozvíjející kompletní psychomotorický vývoj s ohledem na deficity, které předčasně narozené děti mají.

Předčasně narozené děti jsou často velmi specifické. Prakticky od porodu svádí boj o život, který se promítá do všech aspektů jejich vývoje. První zkušenosti dětí ihned po porodu udávají základ pro budoucí chování, dlouhodobé somatické obtíže, u některých dětí jsou příčinou vzniku handicapu a závažných chronických onemocnění komplikující jejich další vývoj. Tyto komplikace je předurčují k tomu, že se od svých vrstevníků často velmi liší. Nejen v samotných somatických deficitech, ale také svým psychickým nastavením. Problematika specifik a odlišností ve vývoji předčasně narozených dětí bude rozebrána v teoretické části práce především v kapitole 1.1. V kapitole 1.2. bude komplexně nahlíženo na motoricko-koordinační složku vývoje dětí, která je stěžejní pro téma bakalářské práce. Z popisného pohledu jsou postupně představeny koordinační schopnosti, které jakožto základní stavební složky pro navazující pohybové dovednosti jsou u předčasně narozených dětí často nedostatečné. Dále stručný popis motorického vývoje a jeho měření od raného po pozdní dětský věk v kontextu souvislostí široké škály deficitů provázejících předčasně narozené děti. Možnosti fyzioterapie předčasně narozených dětí budou uvedeny v kapitole 1.3. Používané přístupy jsou totiž často modifikované a specificky sestavené k potřebám a symptomům předčasně narozených dětí.

Výzkumná část nabídne zajímavé výsledky měřených standardizovaných motorických testů Kraus-Weberové a hodnotící baterie Movement Assessment Battery for Children-2nd edition (MABC-2) spolu se souvislostmi, které z výsledků byly patrné.

1 PŘEHLED TEORETICKÝCH POZNATKŮ

1.1 Předčasně narozené dítě

K úvodnímu představení byla zvolena základní fakta dle Světové zdravotnické organizace (WHO). V dalším textu první kapitoly budou tato data rozšířena a zasazena do souvislostí.

Odhaduje se, že 15 milionů dětí (více než 1/10) se každý rok narodí předčasně a toto číslo stále stoupá. To je více než 1 z 10 dětí. Přibližně 1 milion dětí ročně zemře na komplikace předčasného porodu. Mnoho přeživších čelí širokospektrálnímu celoživotnímu postižení, které bude rozebráno v celém průběhu bakalářské práce. Celosvětově je nedonošenost hlavní příčinou úmrtí dětí do 5 let. Nerovnosti v míře přežití na celém světě jsou výrazné. V prostředí s nižší životní úrovní polovina dětí narozených ve 32. týdnu nebo méně umírá kvůli nedostatku proveditelné a nákladově efektivní péče, jako je teplo, podpora kojení a základní péče o infekce a dýchací potíže. Třem čtvrtinám těchto úmrtí by bylo možné předejít současnými, nákladově efektivními intervencemi. V zemích s vyšší životní úrovní přežijí téměř všechny tyto děti. Suboptimální využívání technologií v prostředích se středními příjmy způsobuje zvýšenou zátěž postižením u předčasně narozených dětí, které přežijí novorozenecké období (WHO 2018).

1.1.1 Klasifikace předčasně narozených novorozenců

Předčasně narozené děti jsou klasifikovány dle následujících kritérií: stanovený gestační věk, porodní hmotnost a jejich vzájemný proporcionální vztah, který bývá většinou lineární a porodní hmotnost nezralého novorozence je obvykle tím nižší, čím vyšší je stupeň nedonošenosti (Černý in Lebl 2012 - s. 14-15). Neonatologové popisují gestační věk v týdnech a dnech. Když tedy například diskutujeme o dětech narozených ve 24. týdnu gestace, mluvíme o dětech narozených mezi 23. týdnem, 1. dnem (23+1) a 24. týdnem, 0. dnem (24+0) (Hendriks a Lantos 2018).

Fyziologická délka trvání těhotenství je 40 ukončených týdnů (40+0) respektive 10 měsíců/280 dní. Za předčasně narozené dítě (nedonošené, nezralé či prematuritní) je považován novorozenec narozený před dokončeným 37. týdnem těhotenství, gestační věk dítěte je tedy nejvýše 36+6. Tzn. 36 týdnů a 6 dnů (Fernandez-Baizan et al. 2021). Podle stupně nezralosti můžeme nedonošené rozdělit na lehce (35.-36. týden), středně (32.-34. týden) a těžce nedonošené (<32. týden) (Černý in Lebl 2012 - s. 14). V novějších

publikacích v čele s (Marková a Chvílová-Weberová 2020) se hovoří o stupni nezralosti následovně: lehká nezralost (34.-36. týden), střední nezralost (32.-33. týden), těžká nezralost (28.-31. týden), extrémní nezralost (<28. týden), odkud se často vyjímá skupina novorozenců narozených v tzv. šedé zóně na hranicích viability a to v 22.-25. gestačním týdnu. Za hraniční zralost novorozence se uvádí 37. týden těhotenství (Smíšek in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 33-40). I přes exaktnost tohoto rozdělení nacházíme v literatuře řadu odlišných dělení. Odlišné dělení novorozenců dle gestačního stáří bylo uvedeno v článku České gynekologie, kde byli novorozenci rozděleni do následujících skupin nezralosti s uvedením četnosti všech porodů v České republice (ČR) v daném gestačním stáří: lehká nezralost (34.-36. týden) - asi 3 % těhotenství, střední (31.-33. týden) - asi 0,6 %, těžká (28.-30. týden) - asi 0,25 % a extrémní nezralost (méně než 28. týden) - asi 0,25% těhotenství (Göthová 2013). Wiedermannová zase uvádí rozdělení nezralosti na nedonošenost: lehkou (32.-36 týden), střední (28.-32. týden), těžkou (26.-28. týden) a extrémní (pod 26. týden) (Wiedermannová 2018). Americká studie pro změnu klasifikuje předčasně narozené děti na dvě skupiny, a to na časně předčasně narozené (před 32.-34. týdnem těhotenství) a pozdně předčasně narozené (od 34. do 36. týdne těhotenství včetně) (Manuck et al. 2016). Nestejné klasifikace předčasně narozených dle gestačního stáří mohou být dány rozdílným datem publikace, protože rozvoj moderní neonatologie je v posledních desetiletích nezanedbatelný. Roli hraje také rozdílné postavení a přístup k předčasně narozeným dětem nejen na mezinárodní, ale také na národní úrovni.

Dalším kritériem pro klasifikaci nezralých novorozenců je porodní hmotnost, která je rozděluje následovně. Extrémně nízká porodní hmotnost (extremely low birth weight - ELBW) pod 1000 g, velmi nízká porodní hmotnost (very low birth weight - VLBW) pod 1500g a nízká porodní hmotnost (low birth weight - LBW) pod 2500g. Smíšek ještě dodává podskupinu ILBW (incredibly low birth wight) tedy neuvěřitelně nízká porodní hmotnost pod 750g (Černý in Lebl 2012 - s. 14; Smíšek in Marková a Chvílová-Weberová 2020).

Tato kritéria jsou zároveň důležitým ukazatelem průběhu dalšího vývoje těchto dětí. Nikoli však absolutní. Důležitou roli hrají také další faktory, které budou uvedeny v průběhu bakalářské práce. Se snižujícím se gestačním věkem a porodní hmotností se však zvyšuje pravděpodobnost široké škály deficitů a změn ovlivňující kvalitu života dítěte nejen ihned po narození, ale po celý jeho život (Fernandez-Baizan et al. 2021).

Odlišné dělení či pojmenování skupin nám přináší klasifikace samotného porodu. Týden těhotenství jednotlivých skupin však často odpovídá gestačnímu věku novorozence. Dle WHO je podle délky těhotenství předčasný porod klasifikován na: extrémně předčasný (před 28. týdnem), velmi předčasný (od 28. do 32. týdne), střední (mezi 32. a 34. týdnem) a pozdně předčasný (od 34. do 37. týdne) (Walani 2020). Toto rozdělení je klinicky důležité, protože dochází k velmi velkému nárůstu morbidity a mortality se snižujícím se gestačním věkem u předčasných porodů. Porodnický management a také přístup se v různých fázích těhotenství často liší (Harrison a Goldenberg 2016). Dítě narozené po 37. týdnu těhotenství včetně se nepovažuje za předčasně narozené, doporučuje se však, aby pokračovalo až do 39. dokončeného týdne pro zajištění optimálních zdravotních podmínek pro dítě. Dokončení 37. týdne těhotenství je tedy hranice mezi zralostí a nezralostí novorozence (Walani 2020).

1.1.2 Viabilita v širších souvislostech

Viabilita, životaschopnost či schopnost přežít mimo dělohu, není pouze biologickou vlastností. Kromě stupně zralosti plodu a jeho zdravotnímu stavu závisí také na vývoji medicínské technologie, která je schopna podpořit anatomické a fyziologické funkce novorozence. Proto jsou také nejvyšší hodnoty mortality a morbidity těchto dětí v rozvojově slabších zemích s horší úrovní zdravotnické péče a lékařských technologií (Vogelstein 2020). Viabilitě lze také porozumět jako schopnosti přežít, růst a vyvíjet se normálně (Göthová 2013). Dle (Kuře 2015) vykazuje viabilita něco naprosto zásadního: extrémní nezralost na všech úrovních a nezralost všech tělních systémů, která je objektivně dána nízkým týdnem gestace, který odpovídá tomu, co bývá označováno jako hranice viability. Stupeň zralosti naopak vyjadřuje, do jaké míry je novorozenec schopen žít mimo dělohu matky a jak jsou jeho orgány již vyvinuty a schopny svých funkcí. Obecně platí, že nezralost je tím vyšší, čím nižší je gestační věk dítěte. Proto má gestační věk zásadní význam jednak pro vznik možných závažných komplikací, postižení extrémně nezralých novorozenců a také pro rozhodování v péči o ně.

Hranice viability je bod, ve kterém může novorozenec přežít mimo dělohu a zároveň čelit obtížné budoucnosti, která často zahrnuje četná závažná onemocnění, invazivní postupy a významné fyzické i duševní postižení (Vogelstein 2020). Tato hranice je v různých zemích odlišná, a její dosažení je zásadním kritériem k následnému zahájení intenzivní neonatální péče. Stanoviska různých odborných společností se i v jedné zemi mohou lišit, postupy v různých perinatologických centrech totiž nejsou

stejně. V ČR je tato hranice nastavena na dokončený 24. týden těhotenství. Dle platné legislativy v ČR je právě 24. týden těhotenství hraničnick mezi předčasným porodem a potratem (Wiedermannová 2018). Tato hranice je uměle stanovována civilizací a promítá se v ní socioekonomická úroveň společnosti, dostupnost a kvalita poskytované péče a také etické hodnoty společnosti, založené na filozoficko-náboženských tradicích. Hranice však není určena direktivně striktně. Jde spíše o dohodu, od kterého týdne se chovat k předčasnému porodu jako k porodu potenciálně viabilního dítěte (Plavka 2007). Oproti tomu práh viability z hlediska možnosti narodit se živě a přežít leží v současnosti mezi 22.-23. gestačním týdnem (Göthová 2013). Zlatohlávková rozlišuje v tomto prahu viability přístup aktivní a pasivní. Ve 22. týdnu se volí většinou pasivní přístup. Tedy tehdy, kdy viabilita dítěte je velmi nepravděpodobná a intenzivní péče by nebyla v nejlepším zájmu dítěte. Naopak ve 23.-24. týdnu se přiklání k aktivnímu přístupu tedy individuální postupu při resuscitaci a intenzivní péči. U novorozenců narozených ve 22.-24. týdnu se vlivem proaktivního přístupu zlepšilo přežívání, snížení úmrtnosti a také nezvyšování morbidit, což se promítlo do zlepšení dlouhodobé prognózy těchto dětí. Narůstá tak počet extrémně nezralých novorozenců bez závažného postižení (Zlatohlávková in Marková a Chvilová-Weberová 2020 - s. 23-32).

Hlavním faktorem limitujícím přežívání extrémně nezralých dětí je zralost plic a jejich schopnost efektivní výměny dýchacích plynů. Cévní komponenta výměny plynů není funkční dříve než v dokončeném 21. gestačním týdnu, povrch dýchacích cest umožňuje difuzi plynů kolem 22.-23. týdne. Při dnešních možnostech podpory plicních funkcí je velmi nepravděpodobné, že by snaha o udržení života dítěte narozeného před 22. týdnem byla účinná. Tyto plody označujeme jako previability. Přežívání modifikuje také nezralost všech ostatních orgánů. Za patologického stresu nejsou vždy nezralé orgány organismu schopné adekvátně odpovědět a může snadno dojít k orgánovému selhání (Göthová 2013).

Období 22.-25. týdne těhotenství je neonatologie označováno jako „šedá zóna“ s nejistou prognózou mortality či morbidit. Dítě v šedé zóně se narodí většinou živé, ale není schopno udržet dýchání a srdeční akci bez intenzivní péče. Tým zdravotníků společně s rodiči poté na jednotce intenzivní péče (JIP) volí na základě celkového stavu a komplikací další přístupy buď směrem aktivním (intenzivní péče) či pasivním (ukončení intenzivní péče a přechod na péči paliativní). Zde v šedé zóně jsou odborníci však v medicínské i etické nejistotě. Medicínská nejistota je dána nedostatkem znalostí a důkazů pro postupy na hranici viability. Rozhodování nelze opřít o bioetické principy a

pravidla. Navíc zde intenzivní péče sice zvyšuje pravděpodobnost přežití, ale zároveň zvyšuje pravděpodobnost nepříznivého vývoje s těžkým psychomotorickým i smyslovým postižením. V době, kdy se intenzivní péče zahajuje se neví, zda tato intervence bude prospěšná nebo naopak škodlivá. Neposkytnutí aktivní péče znamená v tomto gestačním stáří smrt v řádu minut až několika hodin (Göthová 2013; Zlatohlávková in Marková a Chvilová-Weberová 2020 - s. 23-32).

Doporučení většiny západních evropských zemí kladou důraz na individuální přístup do 24.-25. týdne. To zahrnuje poučení rodičů o prognóze plodu, jak co do mortality, tak dlouhodobé morbidity. Zlomovým bodem pro relativně dobrou prognózu je 25. týden těhotenství. Statisticky významně se poté snižuje nejen mortalita, ale významně i morbidita. Potenciál pro přežití dětí se liší i mezi plody stejného gestačního stáří nebo hmotnosti. Odráží tak biologickou variabilitu mezi jedinci stejné skupiny (Göthová 2013).

1.1.2.1 Etické aspekty viability

Rozhodnutí o tom, zda se pokusit zachránit dítě narozené na hranici životaschopnosti, patří mezi nejsložitější rozhodnutí v klinické medicíně. Rodiče jsou ve stresu, prognóza je nejistá, léčba je nákladná, dlouhodobá a zatěžující, následky nesprávného jednání mohou být tragické. Vzhledem k této složitosti není překvapivé, že lékaři a zákonodárci často navrhovali pokyny pro tato rozhodnutí, která ale především stála na odhadovaném gestačním týdnu dítěte. Takové pokyny sice umožňují rychlé rozhodování bez větších nejistot, ale problém s takovými pokyny je v tom, že velké množství důkazů naznačuje, že samotné určení odhadovaného gestačního týdne nestačí k přesné prognóze pravděpodobných výsledků. Existuje totiž mnoho faktorů, které mohou dramaticky měnit prognózu předčasně narozeného dítěte. Patří mezi ně například porodní hmotnost nebo informace, zda byly těhotné ženě podávány prenatální kortikosteroidy pro zralost plic. Právě modifikující faktory vedly odbornou společnost k doporučení individuálního přístupu a rozhodování v této problematice (Hendriks a Lantos 2018).

Vogelstein ve své analýze, kde zkoumal nejlepší zájmy předčasně narozených dětí na hranici viability, pracoval s „blahobytem“ těchto dětí. Blahobytem nazývá vše, co je v zájmu člověka a zároveň je pro něj dobré. Bere do kontrastu přežití s velkou mírou morbidity a přežití bez větší morbidity. Z výzkumu vyplynulo, že pravděpodobnost přežití těchto dětí bez větší morbidity je mezi 1 % a 20 %. Také zkoumal, jestli invazivní

postupy, které jsou nutné k přežití těchto dětí narozených mezi 22. a 26. gestačním týdnem, jako jsou: resuscitace, umělá plicní ventilace a další podpůrná opatření, jsou vždy v nejlepším zájmu dítěte, nebo zda by bylo lepší, aby dítě zemřelo pokojně. Podle názoru široce přijímaného neonatology a bioetiky je za určitých okolností v nejlepším zájmu dítěte, aby mu bylo umožněno zemřít při narození. V takových případech se tvrdí, že zátěž dítěte pro budoucí život, kterou pravděpodobně bude mít, jestli vůbec bude žít, převáží malou pravděpodobnost, že bude mít dobrou kvalitu života. V této souvislosti uvádí, že by měl být dítěti dopřán „život, který stojí za to žít“ – a proto je eticky vhodné invazivní postupy odeprít. Na základě výpočtů ve studii se došlo k výsledku, že i u dětí narozených ve 22. týdnu těhotenství stojí za šanci použít invazivní postupy ve snaze zachránit tyto děti (Vogelstein 2020). Zlatohlávková navazuje a souhlasí s faktem, že jediným ospravedlnitelným důvodem pro zahájení nebo pokračování agresivní intervence je medicínské posouzení, že taková léčba bude pro pacienta prospěšná a povede k nastolení či obnovení jeho zdraví. Není-li dítě viabilní (životaschopné), není medicínsky ani eticky správné zahájit intenzivní péči, i kdyby si to rodiče přáli. Naopak při jasné viabilitě se terapie musí zahájit i přes případný nesouhlas rodičů. Metoda volby je na místě pouze při sporné viabilitě dítěte. Tady je zásadní názor rodičů vyjádřený před porodem (Zlatohlávková in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 23-32).

1.1.2.2 Právní rámec rozhodování

Z hlediska právního je zásadní, jakmile se dítě narodí živé. V tomto okamžiku má dítě práva, která jsou nezávislá na právech matky. V okamžiku narození je nyní možné o dítě pečovat jako o jednotlivce, aniž by byla popírána práva těhotné ženy. Pak by již autonomní práva matky neměla nahrazovat práva novorozence. Lidská práva jsou nezcizitelná základní práva lidí na základě jejich lidskosti bez ohledu na jejich národnost, místo bydliště, pohlaví, barvu pleti, náboženství, jazyk, nebo jakýkoli jiný status. Jsou to práva, na která má člověk ze své podstaty nárok jednoduše proto, že je lidskou bytostí (Hendriks a Lantos 2018).

V úmluvě OSN o právech dítěte se uznává, že morální status začíná narozením. Úmluva nerozlišuje mezi předčasně narozenými dětmi a donošenými dětmi. Kromě toho článek 6, oddíl 1 a 2 stanoví, že přirozené právo dětí na život a jeho rozvoj by mělo být uznáno v maximální možné míře a článek 24 objasňuje, že zájmy dítěte by měly být prvořadým zájmem (Ministerstvo práce a sociálních věcí 2016).

V právním řádu České republiky se pojem viability nevyskytuje. Žádný zákon přímo neříká, odkdy má být živě narozenému dítěti poskytována aktivní péče. V zákonu o zdravotních službách najdeme pouze definici potratu a porodu. Jakmile dítě po narození jeví známky života, jde bez ohledu na délku těhotenství o narození živého dítěte. Předělem mezi potratem a mrtvě narozeným dítětem je hmotnost 500 g, pokud ji neznáme tak 22. týden gestace či délka 25 cm. Lze tedy odvodit, že totéž platí pro živě narozené dítě. 22. týden je zlom, od něhož je dítěti přiznána právní osobnost a má tudíž právo na ochranu zdraví podle odborných doporučení, ne podle preference rodičů (Zlatohlávková in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 23-32).

1.1.3 Incidence a natalita předčasně narozených dětí

Podle údajů Světové zdravotnické organizace (WHO) se každoročně na světě narodí okolo 15 milionů předčasně narozených dětí, což je asi 10 % z celkového počtu narozených dětí. Ze všech předčasně narozených dětí je více než 84 % narozených ve 32.-36. týdnu těhotenství. Pouze asi 6 % spadá do kategorie extrémně předčasně narozených, tedy před 28. týdnem. Zbýlých 10 % se rodí ve 28.-32. týdnu těhotenství (WHO 2018). Zatímco většina dětí narozených v tomto gestačním věku v rozvinutých zemích přežívá, novorozenci v méně rozvinutých zemích s nízkou životní úrovní takové štěstí nemají. U extrémně předčasně narozených dětí narozených před 28. týdnem až 90 % přežívá v rozvinutých zemích ve srovnání s 10 % v zemích s nízkými příjmy (Harrison a Goldenberg 2016). Skutečná incidence předčasných porodů není však známa kvůli nedostatku ověřených údajů v mnoha zemích, především v těch méně rozvinutých. I Platt ve své studii odhaduje 10 % prevalence předčasně narozených dětí z celkového počtu narozených dětí. V rozvinutých zemích se prevalence předčasně narozených dětí pohybuje okolo 7 %, naopak v méně rozvinutých zemích v jižní Asii, Africe prevalence dosahuje až na úroveň 15 %. Odhaduje se, že každý den se na celém světě narodí více než 41 000 dětí předčasně (Platt 2014). Kromě toho se také odhaduje, že 60 % všech předčasných porodů se vyskytuje právě v subsaharské Africe a jižní Asii, což představuje více než 9 milionů ze všech 15 milionů předčasných porodů po celém světě (Harrison a Goldenberg 2016).

V ČR podíl předčasně narozených dětí aktuálně od roku 2013 nepatrně klesá a k roku 2020 byl na hodnotě 6,7 % dle Českého statistického úřadu (ČSÚ). To je asi 8000 dětí, které jsou zároveň co se týče porodní hmotností svými hodnotami pod 2500 g. Dále ČSÚ uvádí, že nejvyšší podíl předčasně narozených dětí se vyskytuje mezi velmi mladými matkami do 20 let věku, a to více než 10 % ze všech předčasně narozených dětí.

Druhý nejvyšší podíl pak vykazují matky ve věku 40+ a to 8,5 % (ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD 2021). V celosvětovém měřítku hraje roli v incidenci předčasných porodů také rasa, úroveň vzdělání a socioekonomický stav matky (Anon. 2007).

1.1.4 Mortalita

Předčasný porod je hlavní příčinou dětské úmrtnosti (mortality). Přibližně 1 milion z celkového počtu 15 milionů předčasně narozených dětí ročně zemře v důsledku předčasného porodu a jeho komplikací před dosažením 5. roku života. Kritické poporodní období začíná asi hodinu po porodu placenty a trvá následujících šest týdnů. Zátěž předčasných porodů je zvláště značná během prvních 28 dnů života (novorozenecké období), které představuje 35 % všech úmrtí předčasně narozených dětí. V této souvislosti je důležité zmínit, že novorozenecká úmrtnost slouží jako nejvýznamnější ukazatel kvality péče o novorozence. Mezi dětmi do 5 let představuje úmrtí jako komplikace předčasného porodu 18 % ze všech možných příčin úmrtí (Walani 2020). Podle pákistánské review dochází téměř v 75 % případů novorozeneckých úmrtí během prvních sedmi dnů po porodu a k velké většině z nich dochází během prvních 24 hodin (Salam et al. 2014). Allen uvádí, že úmrtnost a neurovývojové deficity jsou samozřejmě způsobeny příčinou předčasného porodu, která také souvisí s nezralými orgánovými systémy. Ty nejsou schopny plně udržet mimoděložní život. Salam k příčinám ještě dodává porodní komplikace jako asfyxii nebo různé infekce. Svou roli také hrají i občasné nepříznivé účinky porodnické a neonatální léčby spolu genetickými faktory, o kterých ale víme jen málo (Allen 2008; Salam et al. 2014).

Předčasný porod nekončí problémem dětské úmrtnosti. Je to pouze jeden z ukazatelů. Navazující problémy, které tyto děti často neminou jsou dalekosáhlejší. Předčasný porod představuje mimo jiné závažný socioekonomický problém, jak vzhledem k nákladům na péči, tak také z pohledu začlenění některých předčasně narozených dětí s různým typem a závažností handicapu do společnosti (Göthová 2013). Tato ekonomická zátěž předčasně narozených dětí souvisí nejen s financováním počátečního pobytu na novorozenecké jednotce intenzivní péče (JIP), ale i se zvýšeným využíváním lékařských, sociálních a specializovaných vzdělávacích služeb v dlouhodobém horizontu života. V poslední řadě také souvisí se ztrátou ekonomické produktivity těchto jedinců (da Fonseca et al. 2020). Pro dokreslení Annon ve své studii uvedl, že roční společenská ekonomická zátěž spojená s předčasným porodem ve

Spojených státech činila v roce 2005 nejméně 26,2 miliard USD (Anon. 2007). Posledním aspektem jakožto problému předčasného porodu je predispozice k dlouhodobé morbiditě těchto dětí, která bude rozebrána ve vlastní kapitole (1.1.5).

Není překvapující že mortalita a vznik morbidit klesá s narůstajícím gestačním stářím novorozence. Děti narozené ve 25. týdnu těhotenství mají 40% riziko úmrtí před propuštěním z nemocnice a asi u 45 % přeživších se očekává středně těžké až těžké postižení, zatímco děti narozené ve 32. týdnu mají 98% šanci na přežití a pouze 4% riziko vzniku morbidit do 2 let věku. Také mají velmi nízké riziko (8 %) neurovývojového opoždění (da Fonseca et al. 2020).

Téměř všechna (99 %) úmrtí novorozenců se vyskytují v zemích s nízkou a střední životní úrovní, ale většina epidemiologických a jiných výzkumů se zaměřuje na pouhé 1 % úmrtí, ke kterým došlo ve vyspělých zemích s vysokými příjmy. Skutečnost, že téměř všem těmto úmrtím bylo možné předejít adekvátní péčí v nemocničních zařízeních poukazuje na velký problém novorozenecké mortality v méně rozvinutých zemích (Salam et al. 2014). WHO přichází s informací, že adekvátní péčí by bylo možno předejít třem čtvrtinám úmrtí předčasně narozených dětí (WHO 2018). Také je zřejmý fakt, že mezi zeměmi i uvnitř jednotlivých zemí existují významné rozdíly v míře úmrtnosti kvůli rozdílnému poskytování perinatální péče. Zátěž předčasných porodů je však zvláště vysoká v zemích s nízkou životní úrovní, zejména v jihovýchodní Asii a subsaharské Africe. Samotná Indie, země v jižní Asii, odpovídá za 33 % celkových celosvětových úmrtí v důsledku předčasných porodů. V roce 2016 byla četnost úmrtí předčasně narozených dětí do 5 let v těchto zemích až 79 %. Ve srovnání s pouhými 6 % v Severní Americe a Evropě. V zemích s vysokými příjmy, kde se téměř u všech porodů účastní kvalifikovaný personál, přežije 50 % dětí narozených již ve 24. týdnu, zatímco v zemích s nízkými příjmy má i dítě narozené ve 32. týdnu pouze 50% šanci na přežití kvůli nedostatku dostupných zdrojů a nízké kvalitě specializované péče potřebné k přežití dítěte (Walani 2020). Země s největším počtem předčasných porodů jsou hlavně Indie, Čína, Nigérie, Pákistán, Indonésie, nebo Kongo (WHO 2018).

Česká republika od konce 90. let do současnosti zaujímá jedno z předních míst mezi státy s nízkou novorozeneckou úmrtností. Na rozdíl od vyspělých zemí u nás ale neproběhla zásadní diskuse o etických otázkách, které se vnořují v souvislosti s péčí o extrémně nezralé děti (Göthová 2013). Celková novorozenecká úmrtnost v ČR v posledních padesáti letech plynule klesá. Z hodnoty 20 % (tedy 20 úmrtí na 1000 novorozenců) v roce 1970 až na hodnotu 2,57 % v roce 2019. Přičemž od roku 2008 do

již zmíněného roku 2019 hodnoty již jen nepatrně kolísají mezi 2,5-2,9 %. Tak nízké hodnoty svědčí o špičkové perinatologické a neonatologické péči, která se novorozencům v České republice dostává (Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR 2021). Zásadní roli ve kvalitě péče hraje vznik perinatologických center, kde je těmto dětem poskytnuta komplexní péče. Důkazem může být výzkum ve státě Victoria v USA, kdy bylo uvedeno, že od poloviny 70. let 20. století byla vyhrazená přepravní služba pro těhotné ženy ohrožené předčasným porodem, která tyto ženy převážela do novorozeneckých center. Narozené děti zde měli nižší mortalitu i morbiditu než děti narozené mimo tato centra (Cheong et al. 2020).

Nízké hodnoty mortality jsou však pouze nutným předpokladem dalšího pozitivního vývoje této zranitelné populace novorozenců (Smíšek in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 33-40).

1.1.5 Morbidita a postnatální komplikace předčasně narozených dětí

Děti narozené předčasně jsou vystaveny vyšší riziku tzv. morbidity (=nemocnosti) čili zdravotním problémům a komplikacím v krátkodobém i dlouhodobém horizontu vývoje (Platt 2014). Od dětí narozených v termínu se liší anatomickou, a především funkční nedostatečností. Čím nezralější dítě je, tím se hůře vyrovnává s podmínkami života mimo mateřský organismus. Vzhled nezralého novorozence se rovněž liší od donošeného dítěte (Zádrapová a Červenáková 2018). Předčasný porod se zásadně podílí na zvýšené morbiditě dítěte. Děje se tak, z důvodu přítomnosti intraventrikulární hemoragie (IVH), tedy krvácení uvnitř mozkových komor, kde se produkuje a proudí mozkomíšní mok, a zejména periventrikulární leukomalacie (PVL) (Smíšek in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 33-40). PVL je nekróza bílé hmoty mozku v okolí postranních komor z důvodu hypoxie, ischemie nebo infekce související s předčasným porodem. Následkem je sestupná degenerace nervových drah (konkrétně kortikospinálních) drah, ze které plyne neurologická symptomatologie v podobě dětské mozkové obrny (DMO), psychomotorické retardace nebo zrakových poruch. Prevalence PVL u dětí do 28. týdne gestace je 39,6 %, u dětí narozených do 32. týdne 27,4 % a u dětí do 37. týdne již pouze 7,3 % (De-La-Barrera-Aranda et al. 2021). Nitrolební krvácení u předčasně narozených dětí vzniká nejčastěji na podkladě porušení cév v mozku vlivem změn krevního tlaku nebo při poruchách srážlivosti krve (koagulopatie) dítěte. Podle stupně krvácení hrozí postižení centrálního nervového systému (CNS), což patří mezi nejzávažnější příčiny morbidit nezralých novorozenců, které se mohou projevit jako

deficity motorické, psychické i senzorické. Preživší novorozenci bývají ve zvýšené míře postiženi opožděním psychomotorického vývoje či DMO. Samotná extrémní nezralost znamená riziko pro další vývoj dítěte až do dospělosti. Závažná postižení jsou způsobena komplikacemi nezralosti, kterým by mohlo být v budoucnu předejito (Smíšek in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 33-40).

Perinatální morbidita je dalším významným ukazatelem kvality péče o novorozence. Novorozenecká morbidita má příčinu v nevyzrálosti jejich orgánových systémů a vyskytuje se v přímé závislosti na porodní hmotnosti i stupni nezralosti. Vzhledem ke zlepšující se péči o novorozence se za posledních 20 let rovněž krom novorozenecké úmrtnosti změnil také výskyt jednotlivých závažných morbidit (Smíšek in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 33-40). Nyní budou uvedeny nejčastější morbidity provázející předčasně narozené děti již od jejich narození.

1.1.5.1 Dětská mozková obrna

Dětská mozková obrna (DMO, CP – cerebral palsy) je neurovývojové neprogresivní postižení motorického vývoje dítěte vzniklé na podkladě proběhlého a ukončeného prenatálního, perinatálního nebo postnatálního poškození mozku. Jedna ze základních příčin incidence DMO je především právě závažná prematurita (pod 32. týdnem gestačního věku nebo pod 1500 g porodní hmotnosti), která předurčuje novorozence k cerebrální morbiditě, těžkým poruchám neuromotorického i mentálního vývoje. Prevalence DMO u všech narozených dětí je 1,5-2,5 ‰ (Kolář 2020 - s. 393). Spittleová vysvětluje, že DMO můžeme pozorovat u kojenců narozených v jakémkoli gestačním věku, ale častější výskyt je samozřejmě u těch předčasně narozených (Spittle et al. 2018). Kolář 2020 dále říká, že DMO se objevuje u 8-10 % dětí narozených předčasně. A zároveň 40 % ze všech DMO je narozeno před termínem. Spittleová jej doplňuje a uvádí prevalenci DMO v jednotlivých stupních prematurity: 14,6 % u extrémně předčasně narozených (22.-27. týden gestace), 6,2 % u velmi předčasně narozených (28.-31. týden gestace) a 0,7 % u středně až pozdně předčasně narozených (32.-36. týden gestace) ve srovnání s 0,11 % u předčasně narozených dětí ve 37. týdnu gestace (Spittle et al. 2018). Platt doplňuje výskyt motorických i koordinačních problémů u dalších 19 % předčasně narozených dětí, které nejsou klasifikovány jako DMO (Platt 2014). Právě tyto děti jsou předmětem zkoumání bakalářské práce. Dlouhotrvající motorické potíže, které zasahují u předčasně narozených dětí i do pozdějšího života budou samostatně uvedeny v bakalářské práci.

1.1.5.2 Respirační obtíže

Respirační systém je díky anatomické i funkční nezralosti plic předčasně narozených dětí kvůli nedostatečné produkci surfaktantu postižen syndromem respirační tísně (RDS – respiratory distress syndrome). RDS je nejčasnější morbiditou, která po porodu postihuje nezralé novorozence. Totiž až během posledního trimestru těhotenství (28-40. týden) prochází plicní tkáň konkrétně alveoly procesem diferenciací, zvětšování a tím i zvětšováním povrchu pro výměnu plynů. Také až v tomto procesu dozrávají buňky produkující surfaktant. Předčasně narozené děti na hranici viability tedy zahajují ventilaci na nedovyvinutých plicích (Thébaud et al. 2019). Surfaktant je látka produkovaná plicními buňkami (pneumocyty II. typu) a slouží ke snižování povrchového napětí alveolu, čímž zvyšuje poddajnost plic. Jeho nedostatek vede ke kolapsu alveolů a dechovým obtížím (respirační insuficienci). Novorozenci se tedy mohou nadechnout pouze s maximálním úsilím, které u neléčených může vést až k úplnému vyčerpání, neschopnosti dýchat, kolapsu plic a následně ke smrti (Trojan 1999 - s. 207). Typickým příznakem je kňouravý naříkavý výdech tzv. grunting. Je to kompenzační mechanismus, kdy při výdechu dojde k zúžení hlasové štěrbině, což klade odpor vydechovanému vzduchu, tím se zvyšuje tlak v dýchacích cestách na konci výdechu, a to brání kolapsu plicních alveolů (Smíšek in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 47-56).

Prevalence RDS během roku 2017 u předčasně narozených dětí v Evropě byla následující: 80 % dětí narozených ve 28. týdnu gestace, ve 24. týdnu gestace to bylo dokonce 90 %. Manley uvedl, že RDS je onemocnění, které neonatologové léčí sice každý den, ale i v roce 2015 přesto zůstává hlavní příčinou morbidity a úmrtnosti u předčasně narozených dětí (Manley et al. 2015). Doporučené postupy v léčbě RDS byly shrnuty v evropském guideline z roku 2019 do 6 bodů (Sweet et al. 2019). Matky s vysokým rizikem předčasného porodu <28-30. týden gestace by měly být převezeny do perinatologických center se zkušenostmi s léčbou RDS. (1) Lékaři by měli nabídnout léčbu prenatálními kortikosteroidy všem ženám s rizikem předčasného porodu do 34. týdne gestace od okamžiku, kdy je těhotenství považováno za potenciálně životaschopné, ideálně alespoň 24 hodin před porodem (2). Kortikosteroidy slouží jako prostředek pro urychlení maturace plicní zralosti. Aplikace kortikosteroidů výrazně snižuje perinatální mortalitu a morbiditu. O 60 % snižuje riziko RDS, o 30–40 % snižuje riziko závažného intraventrikulárního krvácení a nekrotizující enterokolitidy (Göthová 2013). Lze podat další cyklus steroidů při hrozícím předčasném porodu před 32. týdnem, pokud byl první cyklus podán alespoň o 1-2 týdny dříve (3). Síran hořečnatý (MgSO₄) by měl být podáván

ženám hrozícím porod před 32. týdnem (4). U žen s příznaky předčasného porodu je třeba zvážit délku děložního hrdla a fibronektinu, aby se zabránilo zbytečnému užívání tokolytických léků a prenatálních steroidů (5). Fibronektin je totiž jakýsi marker, který se v rámci přípravy k porodu uvolňuje do cervikovaginálního sekretu, kde ho lékaři mohou identifikovat pomocí štětičky. Má vysokou negativní prediktivní hodnotu k určení téměř 100% pravděpodobnosti (99,7 %), že nedojde k porodu do 14 dní. Tokolytika jsou látky inhibující kontrakční aktivitu dělohy a slouží k oddálení porodu pro potenciální benefit pro plod (Göthová 2013). Jako poslední bod doporučené léčby je uvedeno krátkodobé zvážení použití tokolytických léků u velmi předčasných těhotenství, aby bylo možné dokončit léčbu kortikosteroidy (6) (Sweet et al. 2019). Všechny tyto postupy a snahy se užívají proto, aby nedošlo k chronickému onemocnění plic zvanému bronchopulmonální dysplazie (BPD). Protože strukturálně velmi nezralé plíce jsou snadno zranitelné vůči běžné péči, která je nutná k zajištění přežití. Je pozoruhodné, že vývoj plic může pokračovat navzdory pokračujícímu poškozování z důvodu dodatečného zvýšeného tlaku kyslíku a mechanické ventilace.

BPD se nyní definuje jako výsledek odchylné reparativní reakce na prenatální poranění i opakované postnatální poškozování vyvíjejících se plic. To vede k přetrvávajícímu onemocnění dýchacích cest a plicních cév, které může ovlivnit funkci plic až do dospělosti (Thébaud et al. 2019). Smíšek definuje BPD jako závislost dítěte na ventilační podpoře v 36. postmenstruačním týdnu nepřetržitě po dobu delší než 3 dny k udržení cílové saturace krve kyslíkem 90-95 % (Smíšek in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 50-51). Plíce přeživších novorozenců mají schopnost se remodelovat až do věku 20 let. Výskyt BPD se zvyšuje se snižujícím se gestačním věkem a porodní hmotností a zůstává nejčastější komplikací spojenou s nedonošeností. Incidence BPD se zvyšuje a je to pravděpodobně v důsledku zvýšeného přežívání extrémně nezralých dětí. Zatímco u novorozenců narozených ve 22.-24. týdnu se BPD vyskytuje téměř u 80 %, tak u dětí narozených ve 28. týdnu je prevalence BPD pouze 20 %. Celkově mezi novorozenci s BPD je 95 % dětí s velmi nízkou porodní hmotností (VLBW) pod 1500g (Thébaud et al. 2019). U dětí s anamnézou BPD je nutné v prvním roce života očekávat vyšší náchylnost k respiračním komplikacím a těžší průběh běžných respiračních infekcí. Nejzávažnější případy BPD jsou spojeny s ireverzibilní plicní přestavbou, která je celoživotní a je spojena s rozvojem závažných komplikací, což může být významnou příčinou pozdní morbiditity i mortality (Smíšek in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 47-56).

1.1.5.3 Gastrointestinální systém

Běžným problémem způsobeným gastrointestinálního traktu (GIT) nezralostí funkce dolního jícnového svěrače je gastroezofageální reflux (GER), který se projevuje ublinkáváním či jen neklidem po jídle. Hrozí riziko neprospívání a aspirace vedoucí k zhoršení plicních funkcí. Doporučuje se proto polohování se zvýšenou polohou hlavy vůči tělu, častější menší porce potravy a zahuštění stravy (Smíšek in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 53).

GIT je nejčastěji postižen nekrotizující enterokolitidou (NEC). NEC je akutní hemoragicko-nekrotizující zánětlivé onemocnění střev a vyskytuje se téměř výhradně u předčasně narozených dětí (Platt 2014). Naprostá většina (90%) NEC se vyskytuje zejména u dětí s velmi nízkou porodní hmotností (VLBW) pod 1500 g (Bellodas Sanchez a Kadrofske 2019). Patofyziologie tohoto stavu je známa pouze částečně a pravděpodobně také souvisí s poruchou adaptace trávicího traktu nezralého novorozence na život mimo dělohu (Platt 2014). (Bellodas Sanchez a Kadrofske 2019) ve své studii vysvětlují patogenezi na základě změny imunitní odpovědi střevní bariéry na krmení a vyvíjející se mikrobiom ve střevě. A také ověřili návaznost NEC na snížený tonus n. vagu tedy parasymptiku. Smíšek popisuje ischemické nebo toxické poškození střevní sliznice, které způsobí poruchu integrace a zvýší prostupnost pro patogeny, které pronikají do poškozené sliznice střeva, kde produkují plyn a způsobují zánět. Střevo je postiženo koagulační nekrózou, ulceracemi a krvácením. Konečným stadiem je nekróza střevní stěny s perforací a peritonitidou (Smíšek in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 47-56) .

Odhady výskytu NEC se pohybují mezi 7 a 10 %, přičemž přibližně jedna třetina vyžaduje chirurgické řešení, při kterém je úmrtnost mezi 12 a 30 %, s vyšší úmrtností u předčasně narozených dětí (Platt 2014). Proto se raději využívá konzervativního přístupu v podobě zastavení enterální výživy (= do trávicího traktu) a poskytování výživy parenterální (= dodávání živin přímo do krevního řečiště) za doprovodu dekomprese střeva odsáváním a podáváním antibiotik. Klinický obraz může být různý. Od apnoe, abdominální distenze a krvavé stolice po perforaci střeva, peritonitidu, sepsi až šok následovaný smrtí. Snad nejvíce znepokojující je, že kojenci, kteří se zotaví z NEC, jsou vystaveni zvýšenému riziku neurovývojových deficitů, včetně dětské mozkové obrny a kognitivního postižení (Bellodas Sanchez a Kadrofske 2019).

1.1.5.4 Senzorické morbidity

Mezi další rozšířené morbidity předčasně narozených dětí se řadí retinopatie nedonošených (ROP – retinopathy of prematurity). Je to onemocnění způsobené narušením fyziologického vývoje sítnice (retiny), přesněji její cév. Jedna z příčin je hyperoxie, tedy nadměrné množství kyslíku v krvi, na který většina cév reaguje vasokonstrikčně (stahem). V důsledku toho vzniká ischemie cév sítnice a v krajních případech u extrémně narozených dětí může vést k závažnému postižení zraku. Musí se tedy při oxygenoterapii předčasně narozených dětí myslet i na tento možný důsledek (Manley et al. 2015). Platt uvádí prevalenci ROP u 3 % velmi předčasně narozených dětí (před 28. týdnem), udává také vážné poškození zraku jako důsledek ROP u 8 % dětí narozených před 26. týdnem těhotenství. Také dodává, že u 25% dětí narozených před 28. týdnem se indikuje nošení dioptrických brýlí do 6 let (Platt 2014). V novější publikacích Plavka uvádí prevalenci ROP u 10-15 % dětí s porodní hmotností pod 750 g. U dětí s hmotností 750–999 g je to 3-5 % a novorozenci s porodní hmotností 1000–1499 g mají již prevalenci pouze 0-5-1 %. S vývojem metod léčebné intervence jako je laserová koagulace sítnice však stoupá počet takto léčených a vyléčených dětí (Plavka 2018; Smíšek in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 33-40). Porucha zraku není jediným senzorickým problémem, který se u předčasně narozených dětí vyskytuje. Zoban říká, že výskyt poruchy zraku je srovnatelný s výskytem sluchovým obtížím. Platt jej doplňuje tvrzením, že u předčasně narozených dětí je 25x vyšší pravděpodobnost sluchového postižení oproti běžné dětské populaci narozené v termínu (Zoban 2012; Platt 2014). Nedonošené děti mají vysokou úroveň schopnosti rozlišit chutě a často je možné tento smysl přestimulovat. Také čich lze lehce přestimulovat v uzavřeném prostředí inkubátoru nebo používáním krémů a parfémů. Důsledkem je porušené sání, polykání a dýchání, které následně mohou vést k poruchám příjmu potravy (Zádrapová a Červenáková 2018).

1.1.5.5 Ostatní obtíže

U dětí dochází také k oběhovým problémům nepravidelné srdeční činnosti a poklesu krevního tlaku z nedostatečné náplně krevního řečiště. Respirační, oběhové a kardiopulmonální problémy vedou ke snížení saturace krve kyslíkem a následnému nedostatečnému okysličení orgánů, především mozkové tkáně. Nedokonalou funkcí jater je v krvi nedonošenců nižší hladina bílkovin a snížená hladina cukru, dochází tak k nedostatečnému zpracování bilirubinu, což vede ke žloutence. Dětem také chybí termoregulační centra, dochází tak k rychlému podchlazení nebo kvůli nedovyvinutému

procesu pocení hrozí naopak přehřátí. Nezralost imunitního systému s sebou zase nese velké riziko infekce (Zádrapová a Červenáková 2018).

1.1.6 Vznik a rozvoj moderní neonatologie

Neonatologie patří k nejmladším podoborům pediatrie a s tím souvisí množství pokroků za posledních 50 let, které se zde odehrály. Byl umožněn dramaticky jiný způsob, jakým se neonatologové starají o novorozence, zejména o předčasně narozené děti. Všechny pokroky vedou ke snížení novorozenecké mortality. Za tuto dobu se přežití dětí s porodní hmotností nižší než 1000 g zvýšilo z méně než 10 % na více než 70 % (Manley et al. 2015). Philip dokonce uvádí absolutní kontrast v následujícím tvrzení: „Za posledních 50 let došlo k výrazné změně v péči o novorozence, zejména u kojenců s porodní hmotností kolem 1 kg. Výsledky se změnily z 95% úmrtnosti na 95% přežití.“ (Philip 2005).

Termín neonatolog byl vytvořen teprve v roce 1960. Moderní neonatologie absolutně souvisí s rozvojem poznatků o nezralých novorozencích a využívání technologického pokroku v medicíně (Plavka in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 3-10).

1.1.6.1 Důležité milníky v přístupu k novorozencům

V průběhu 19. století se začalo přistupovat k novorozencům díky vyšší zaměstnanosti žen během průmyslové revoluce. Díky vysoké úmrtnosti novorozenců vzniklo v Evropě hnutí na zlepšování výživy a přežívání dětí dokonce i předčasně narozených. V roce 1881 byl ve Francii vytvořen první inkubátor pro nezralé novorozence. Díky nově objeveným nemocím, vzniku porodnic, novým ošetrovatelským protokolům, zlepšování hygieny a podpoře kojení, se péče o novorozence výrazně zlepšila. Ve 30. letech 20. století se začal využívat kyslík pouštěný do inkubátorů u novorozenců s respiračními obtížemi. Velká pomoc byla zaznamenána v 50. letech 20. století, kdy byl popsán syndrom respirační tísně jako nemoc hyalinních membrán a oxygenoterapie prochází první etapou rozvoje plnou kontroverzních výsledků (Plavka in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 3-10).

Základním objevem bylo užití prenatálních kortikosteroidů matkám s rizikem předčasného porodu pro lepší postnatální adaptaci novorozenců. První zmínka, která tento postup navrhovala byla v práci Liggins a Howieho na Novém Zélandu (Liggins a Howie 1972). Velkou neznámou byly hlavně ventilační tlaky, u kterých se muselo dávat pozor,

aby nebyly spíše kontraproduktivní směrem k poškození plicního parenchymu. Důležitým milníkem bylo také aplikování nejprve přírodního, později uměle syntetizovaného surfaktantu, který snižoval povrchové napětí plic. Důležitým krokem v neonatologii bylo také zavedení parenterální výživy, protože zajistila novorozencům potřebný příjem živin na rozdíl od jinak netolerované enterální výživy (Manley et al. 2015).

Postupně se na konci 20. století, při vzniku sítě center, sdružovali předčasně rodící rodičky. V těchto nově vznikajících centrech byly přítomny jednotky intenzivní péče (JIP). Díky technologickému pokroku zde byly již dokonalejší nové vyšetřovací metody jako ultrazvuk a kardiokografie, které společně se screeningovými metodami a kordocentézou prohloubily znalost stavu plodu v průběhu vývoje. Díky těmto pokrokům vznikl nový obor perinatologie, což je multidisciplinární obor významně zlepšující kvalitu péče o matku a novorozence. V České republice se po politickém převratu podařilo prosadit princip centralizace těchto novorozenců na celostátní úrovni. V roce 1995 bylo ustanoveno dvanáct perinatologických center, které dodnes poskytují nejlepší péči o matku a novorozence (Plavka in Marková a Chvilová-Weberová 2020 - s. 3-10).

1.1.6.2 Moderní neonatologie v novém tisíciletí

Během první dekády 21. století se obohatil terapeutický arzenál neonatologie o mnoho medicínských technických vylepšení. Zejména použití inhalačního oxidu dusnatého (NO), který byl brán jako agresivní výživa novorozenců s velmi nízkou porodní hmotností pod 1500 g, dále byla zdokonalena iniciální resuscitace novorozenců bez užití oxygenoterapie nebo řízená hypotermie asfyktických novorozenců. Nebyl již však zaznamenán tak významný pokrok srovnatelný s rozhodujícím pokrokem předchozích desetiletí. Na druhé straně se prostředí pro péči o novorozence, zejména před otěhotněním, zcela změnilo (Gold 2012). V prvním desetiletí byl zaveden pojem „zlatá hodina“ (golden hour), což je koncept intervencí v počáteční péči prvních 60 minut po narození novorozence, který vede ke snížení neonatálních komplikací a pozitivnímu dlouhodobému účinku v prognóze těchto dětí. Konkrétně se zlatá hodina zaměřuje na opožděné sevření pupečníku, prevenci hypotermie, podporu respiračního a kardiovaskulárního systému, prevenci sepse, nutriční podporu a komunikaci s rodinou. Ukázalo se, že opožděné sevření pupečníku až po zastavení placentární cirkulace (do 5 minut po porodu) vedlo k menšímu počtu novorozenců vyžadující transfuzi krve pro

anemii, menšímu počtu intraventrikulárních krvácení a k nižšímu riziku nekrotizující enterokolitidy, což jsou společně s bronchopulmonální dysplazií a retinopatií nedonošených nejčastější komplikace postnatálního vývoje předčasně narozených dětí. Zároveň je ale užití opožděného sevření pupečnicku kontraindikováno u novorozenců vyžadující resuscitaci (Sharma 2017). Zmíněnou nutriční podporou se myslí kladení důrazu na kojení a také podávání časného mateřského mléka zvaného kolostrum. Gold i Plavka se shodují v podávání fortifikátorů, které doplní nedostatečnosti některých výživových komponent jako jsou bílkoviny a minerály, Sharma ještě dodává cukry a lipidy. Všechny tyto komponenty vedou k lepšímu růstu novorozenců, což je u předčasně narozených dětí zásadní. Včasným podáním těchto živin se zkracuje délka parenterální výživy s rychlejším nástupem enterální výživy. Snižuje se tak riziko vzniku pozdní infekce (Gold 2012; Plavka in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 3-10; Sharma 2017).

V roce 2020 neonatologové vidí budoucnost a další pokroky v klinické praxi ve stabilizaci a resuscitaci extrémně nezralých novorozenců na pupečnicku pro dřívější provzdušnění plic za stálého přívodu krve do srdce. V použití alogenních pluripotentních mezenchymálních buněk při reparaci poškozených tkání. Může také pomoci kombinace řízené hypotermie s růstovými faktory anebo s xenonem pro posílení neuroprotektivních účinků. Vytváří se také koncept individualizovaného cíleného pásma SpO_2 s ohledem na postmenstruační stáří a množství fetálního hemoglobinu, což může v praxi pozitivně ovlivnit jak úmrtnost, tak neonatální morbiditu (Plavka in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 3-10). Již z těchto příkladů lze odvodit, že pokrok neonatologie je obrovský, ale další výzvy a prostor pro posouvání se vpřed je také na místě.

1.2 Koordinační schopnosti a motorické dovednosti předčasně narozených dětí a jejich deficity

Základní problematika koordinačních schopností a motorických dovedností v této kapitole je čerpána výhradně ze stěžejního zdroje (Kohoutek et al. 2005), ve kterém lze dohledat bližší podrobnosti o jednotlivých tématech zahrnutých v kapitole.

Koordinační schopnosti a motorické dovednosti jsou kvality, které se utvářejí a vyvíjejí současně. Zatímco dovednosti jsou již více specifické, vázány na konkrétní pohybové jednání (př. hod míče), schopnosti jsou spíše prostředky a předpoklady k motorickému výkonu v obecnější rovině (Hirtz in Kohoutek et al. 2005 - s. 21-22).

„Koordinační schopnosti nejsou sumou pohybových dovedností, jsou totiž nad nimi.“ (Bernstein in Kohoutek et al. 2005). Jak již ze samotného slova koordinace vyplývá, jedná se o schopnost uspořádat či uvádět v soulad koordinaci pohybu. Když tento popis vztáhneme na samotný pohyb, můžeme říct, že pohybová (motorická) koordinace umožňuje provádění sladěných, účelných a komplikovaných pohybových činností za různých podmínek a situací (Měkota et al. 2005 - s. 56).

V rozmanité lidské činnosti při osvojování motorických dovedností probíhají opakovaně procesy, funkce řízení a regulace pohybu. Vzniklé mechanismy jsou postupně upevňovány a jako základní řídicí principy se ve formě pohybových programů ukládají v pohybové paměti. Stávají se tak předpokladem pro učení dalších dovedností v budoucnu, tedy schopností učit se na podkladě těchto strukturálních vzorců (Kohoutek et al. 2005). V kapitole 1.2.5.1.1. bude podrobně popsán proces motorického učení pohybových dovedností.

Předčasně narozené děti jsou vystaveny riziku neurologického postižení během dětství. Mimo jiné mezi ně patří všechny druhy motorických potíží, zejména postižení, jako je DMO (viz kapitola 1.1.5.1), po střední až mírné deficity hrubé a jemné motoriky a vizuomotoriky (Skranes 2019). Evensen i Yu se shodují a uvádí, že právě špatná motorická koordinace předčasně narozených dětí je příčinou začarovaného kruhu, na který navazuje nižší fyzická aktivita a účast při sportování, nižší přítomnost svalové hmoty a celkové fyzické zdatnosti, což vede k nízkému sebevědomí a subjektivně vnímané nižší fyzické schopnosti. Yu ještě doplňuje, že děti s DCD jsou vystaveny většímu riziku nadváhy nebo obezity a zdá se, že toto riziko se zvyšuje jak s věkem, tak se závažností motorických poruch (Evensen et al. 2020; Yu et al. 2018).

(Grunewaldt et al. 2014) zkoumali děti narozené s extrémně nízkou porodní hmotností <1000 g, které neměly dětskou mozkovou obrnu, ale měly abnormální motorický repertoár ve 14. týdnu po narození. Ve věku 10 let měly nejen motorické obtíže ve smyslu: snížená rovnovážná schopnost a celkové motorické dovednosti, jak bylo měřeno pomocí MABC-2, ale také nižší skóre inteligenčního kvocientu, pracovní paměti a rychlost zpracování vjemů související s riziky předčasně narozených dětí, o kterých bylo psáno v kapitole 1.1. Jejich rodiče navíc uváděli přítomnost hyperaktivity, nepozornosti a problémy s chováním. Zobrazovací metody v podobě magnetické rezonance prokázaly menší objem bílé hmoty i menší celkovou plochu kortikálního povrchu u zkoumaných dětí.

1.2.1 Charakteristika koordinačních schopností

Koordinační schopnosti jsou definovány jako zobecněné a upevněné kvality procesu řízení a regulace pohybu, které jsou základem různorodého pohybového jednání s vysokými koordinačními požadavky (Hirtz in Kohoutek et al. 2005 - s. 16). Dříve se jim přezdívalo obratností schopnosti, či dokonce pouze obratnost. Jsou úzce spjaty s dovednostmi jakožto jejich předpoklady. Koordinační schopnosti lze chápat jako komplex schopností lehce a účelně koordinovat pohyby, přizpůsobovat je měnícím se podmínkám, provádět složitou pohybovou činnost a rychle si osvojit nové pohyby. Uplatňují se především při pohybové činnosti s vysokými nároky na řídicí činnost centrální nervové soustavy (složitější pohyby, změny pohybů, reakce na podněty, rytmické činnosti, přesné pohyby...) (Měkota et al. 2005 - s. 57).

Utvářejí se v průběhu ontogenetického vývoje prostřednictvím rozmanité lidské motorické činnosti v různých oblastech lidského konání. V těchto činnostech se opakovaně uplatňují řídicí a regulační procesy, které umožňují realizaci určité činnosti. Probíhající procesy přímo působí na utváření dané skupiny předpokladů pro tuto konkrétní činnost, v průběhu vývoje jedince se postupně zdokonalují, upevňují a osvojují jako tzv. pohybové vzorce (patterns). Pestrost, výrazovost a zvláštnosti této činnosti vedou ke strukturální bohatosti těchto kvalit, funkčně reprezentovaných ustálenými spoji a strukturami v mozkové kůře, které jsou na neurofyziologické úrovni příslušným biologickým základem dané skupiny koordinačních předpokladů (Hirtz in Kohoutek et al. 2005 - s. 16).

Koordinační schopnosti mají zásadní význam pro rychlost, přesnost a trvalost osvojování pohybových dovedností. Jsou přímo podmiňovány morfologicko-funkční kvalitou senzomotorického systému a na všech výkonnostních stupních spoluurčují pohybově-kondiční potenciál jedince. Můžeme je přímo identifikovat právě prostřednictvím příjmu informací (= jednota vnímání), jejich rozpracováním a uložením (percepční, kognitivní a mnémické operace) a zároveň prostřednictvím kvalit řídicích operací pohybu (= jednota motorického konání) jako jsou rychlost, přesnost, flexibilita, diferencovanost, ekonomie aj. Jsou specificky trénovatelné a v procesu jejich upevňování a rozvoje jsou značně závislé na habituálních faktorech, kognitivním potenciálu a motivačních procesech osobnosti (Roth, Winter in Kohoutek et al. 2005 - s. 16).

K ovládnutí a řízení koordinace slouží speciální orgán CNS, kterým je mozeček. Mozeček dozrává v průběhu vývoje a plné funkce je schopen zhruba po dovršení 6. roku

života. Tento orgán zpracovává všechny senzorycké informace jednak ze zevního prostředí a také z receptorů vlastního těla v pokožce, svalech, šlachách, kloubech, vestibulárním orgánu vnitřního ucha pro rovnováhu. Umožňuje tak mozku časoprostorovou orientaci v aktuální situaci a tím má možnost přizpůsobit pohybové reakce podle potřeby organismu (Kohoutek et al. 2005 - s. 23-24). To hraje důležitou roli při regulaci svalového tonu, udržování posturální polohy a rovnováhy (Kobesová a Kolář 2014). Na mozečku tedy závisí pohybová koordinace, která se také projevuje ekonomickým využíváním svalů při pohybu (Kohoutek et al. 2005 - s. 23-24). Eccles přirovnal funkci mozečku k práci sochaře, který z kamene odsekává přebytečnou masu tak dlouho, než nevznikne dokonale vypracovaná socha. Mozeček podobně potlačuje funkci nadbytečných svalů a tím výsledný pohyb zpřesňuje, zjemňuje a koordinuje tak, že se stane ladným a harmonickým. Zároveň tím nepřetěžuje strukturu, protože nevyužívá maximální síly, ale pouze takové síly, které jsou pro daný pohyb přesně potřebné (Eccles in Kohoutek et al. 2005). Mozeček dále působí jako jakési „vnitřní hodiny“, které časují jednotlivé fáze pohybu (Véle in Kohoutek et al. 2005 - s. 31).

Nejdůležitějšími analyzátory pro příjem a zpracování informací jsou dle (Hirtz in Kohoutek et al. 2005 - s. 25-26):

- kinestetický analyzátor – receptory ve svalech, šlachách, úponech a kloubech, které poskytují informace o polohových změnách a o změnách napětí,
- taktilní analyzátor – receptory v pokožce informují o formě a povrchu dotýkaného předmětu,
- statokinetický analyzátor – ve vestibulárním aparátu vnitřního ucha a informuje o směru a změnách zrychlení pohybů hlavy,
- optický analyzátor – teleceptory se označují za receptory dávající informaci o vlastních případně přidružených pohybech (centrální a periferní vidění) a představuje optické provedení pohybového výkonu,
- akustický analyzátor – hraje přidruženou roli, protože při pohybu je informační dráha akustického signálu relativně omezená.

1.2.2 Jednotlivé oblasti koordinačních schopností

Pojem koordinační schopnost by se dal rozdělit na dva předpoklady, které se ve výsledném pohybovém vzorci uplatňují společně:

- schopnost regulace (neurofyziologická regulace samotného pohybu),

-
- psychomotorické schopnosti (skupina schopností, které jsou morfologicky i funkčně vázány na kognitivní procesy).

Koordinační schopnosti je třeba chápat jako třídu schopností, které se přímo podílejí na realizaci každého pohybu, aby byl vykonán: časoprostorově přesně s optimální rychlostí, silou a optimálním ekonomickým energetickým výdejem (Kohoutek et al. 2005 - s. 16-17). Všeobecně se vychází ze základních koordinačních předpokladů dle profesora Hirtze. Tyto předpoklady jsou rozděleny do dvou kategorií. Měkota i Kohoutek jsou ve shodě (Měkota et al. 2005 - s. 63-70; Hirtz in Kohoutek et al. 2005 - s. 17-19).

Pro potřeby motorických dovedností včetně ADL (aktivity všedního dne) nebo sportu se uvádí sedm schopností (předpokladů): schopnost diferenciací, orientace, rovnováhová schopnost, reakční a rytmická schopnost, schopnost sdružovat pohyby a schopnost přestavby a přizpůsobení.

Pro potřeby školní praxe se uvádí pět schopností (předpokladů):

- schopnost kinesteticko diferenciační – schopnost realizovat přesné, ekonomické a kvalitní pohyby díky příjmu, zpracování a využití kinestetických informací ze svalů, šlach, vazů, kloubů,
- schopnost prostorově orientační – schopnost rozlišení a změny polohy pohybu těla jako celku v prostoru (zásadní význam optické informace, nutnost u míčových nebo úpolových sportů),
- schopnost rovnováhová – schopnost udržet tělo ve stabilní poloze i při změně vnějších podmínek (význam při balancování, skocích, změnách směru pohybu, kontaktních sportech),
- komplexní reakční schopnost – schopnost rychlého a úkolově specifického zahájení a provedení krátkodobého pohybového úkonu celého těla,
- rytmická schopnost – schopnost pochopení, zapamatování a vyjádření časově dynamické struktury úlohy.

Jiný pohled přinesl Schnabel, který v zásadě rozlišuje tři základní komponenty koordinačních úloh (schopnost řízení pohybu, přizpůsobení se a motorická učení), které do jisté míry odpovídají slovu „obratnost“ (Schnabel in Kohoutek et al. 2005 - s. 17-18). Mechling vysvětluje pohybovou koordinaci jako spolupůsobení CNS a kosterního svalstva v průběhu pohybu, rozlišuje koordinaci intramuskulární (nervosvalová koordinace) a intermuskulární (koordinace jednotlivých svalů a svalových skupin). Pojímá koordinačních schopností jako „komplexní předpoklady k výkonu, které

umožňují učení a realizaci pohybových dovedností a jejich projev“ (Mechling in Kohoutek et al. 2005 - s. 18).

1.2.3 Projevy koordinačních schopností

Vnější projev rozvinutých koordinačních schopností je charakterizován:

- rychlou a správnou reakcí na podněty potřebnou k zahájení, změně nebo ukončení činnosti díky koordinaci jednotlivých dílčích pohybů (např. jednotlivé části těla) a jejich integrací do plynulých pohybových celků,
- osvojováním nových podnětů v krátké době a přiměřené kvalitě,
- kontrolou vlastní pohybové činnosti ve smyslu přiměřeného vynakládání svalové síly, využití prostoru a náležitého načasování pohybové činnosti,
- adaptací (přizpůsobením a eventuální přestavbou) pohybové činnosti podle měnících se podmínek vnějších i vnitřních,
- výběrem pohybových programů adekvátních k úkolu a situaci, kde je také důležitá hospodárná realizace těchto kinetických programů.

Do způsobu a kvality provedení motorických činností (dovedností) se výrazně promítá interindividuální variabilita mezi jedinci. Výrazně se obzvláště projevuje u činností koordinačně složitých na rozlišovací schopnosti percepční, časoprostorové a u činností ve ztížených podmínkách (Měkota et al. 2005 - s. 39).

1.2.4 Vývoj koordinačních schopností

Vývoj koordinačních předpokladů v ontogenezi probíhá souběžně s vývojem motorickým, s nímž je morfologicky i funkčně propojen. Ve srovnání například s kondičními schopnostmi jsou vývojové etapy u většiny koordinačních předpokladů časnější a také jejich rozvojového maxima se dosahuje daleko dříve. Vývoj úzce souvisí se zráním nervové soustavy. Hraje zde roli postupná myelinizace nervových drah, propojování podkorových a korových úrovní řízení, regulace pohybu a dozrávání smyslových a receptorních orgánů. Nervový systém doznává nejvyšších rozvojových přírůstků od 9. měsíce nitroděložního vývoje do 3. měsíce po narození. Dále kolem 1. roku a později kolem 5. roku života dítěte (Kohoutek et al. 2005 - s. 32) rozdělují vývoj koordinačních schopností do 6 vývojových období.

Pro každé vývojové období jsou určitá specifika a milníky koordinačních schopností, kterými člověk prochází. V kojeneckém a batolecím období se záměrná motorika dostává do popředí přes neúčelné automatické pohyby a vyvíjejí se první složité

koordinované pohyby (Schmidt in Kohoutek et al. 2005 - s. 32). Předškolní věk, konkrétně úsek mezi 4-6. rokem života je označován jako období vývoje obratnosti a motorické koordinace, která se stává kvalitnější, harmonická a ekonomická. Dochází k rozvoji všech koordinačních předpokladů (Kárníková in Kohoutek et al. 2005 - s. 33-34). Období mladšího školního věku (6-11/12 let) je považováno za zlatý věk motorického učení a také jako věk obratnosti či šikovnosti. Dochází zde k dynamickému rozvoji koordinace, na které může navazovat učení pestrých motorických činností. Na konci tohoto věku dítě dosahuje 75 % celkového počtu koordinačních schopností (Winter, Baur and Hirtz in Kohoutek et al. 2005 - s. 34-35).

1.2.5 Koordinační schopnosti a motorické dovednosti

Jejich neoddělitelná souvislost je vysvětlena v úvodní kapitole 1.2. Zde bude navázáno mechanismem vzniku osvojení určitých motorických dovedností.

1.2.5.1.1 Proces motorického učení

Dle (Kohoutek et al. 2005 - s. 21-22) proces motorického učení zahrnuje tři složky: **percepční** (vnímání, rozpoznávání a interpretace všech podnětů), **intelektovou** (převod přijatých informací a výběr vhodného způsobu řešení na základě dosavadní pohybové zkušenosti) a **efektorní** (vlastní realizace adekvátním pohybovým jednáním).

V procesu motorického učení, stabilizace a využívání motorických dovedností se současně zdokonalují koordinační schopnosti a tím se mimo jiné rozšiřuje okruh osvojených dovedností, zvyšuje se tak tzv. pohybová zkušenost. Zásadním předpokladem úspěšného motorického učení je kvalitní úroveň koordinačních schopností. Laicky bychom mohli říct, že je na čem stavět. Neustálým zdokonalováním koordinačních schopností a motorických dovedností stoupá i úroveň motorického učení (Hirtz in Kohoutek et al. 2005 - s. 21-22).

Tento proces je pro předčasně narozené děti velmi specifický a mnohdy kvalitativně neuskutečnitelný. Je totiž v časných stádiích vývoje ztížený z důvodu nefyziologického rozvoje CNS daného perinatální zátěží, kterou si děti s sebou nesou (Můčková et al. 2017). Jejich hlavním deficitem je tolikrát zmiňovaná motorická dysfunkce, často v podobě DCD, kdy je zhoršený proces osvojování (učení) a provádění pohybových aktivit (Yu et al. 2018). Čemuž nepřispívá ani fakt, že nezralé děti mají zvýšené riziko vzniku kognitivních poruch, z nichž nejvýznamnější je právě porucha percepce (vnímání). Především percepční uvažování a rychlost zpracování (Bolk et al.

2018). Objevují se různě těžké poruchy převodu zrakové informace (Perez-Roche et al. 2016), sluchu (Můčková et al. 2017) a také pravděpodobně propriocepce, jejíž důsledkem je právě špatná koordinace (Adib in Kobesová a Kolář 2014). Logickým vyústěním tohoto shrnutí je fakt, že při nedostatečné percepci nemůže nastat ani správná realizace pohybové činnosti. Právě na základě rozvinuté motoriky a neporušené percepce dítě objevuje svět a dostává z něj informace díky nimž se dále vyvíjí. Tyto základní podmínky jsou předčasně narozeným dětem často odepřeny.

1.2.6 Zlepšování a práce na koordinačních schopnostech

Koordinační schopnosti nejsou jen automatickým výsledkem učení se mnoha motorickým dovednostem, ale jejich zdokonalování je možné dosáhnout použitím specifických metod. Důležité je si uvědomit, že jejich rozvoj nelze uskutečnit v rámci jednoho typu učebního procesu. Zásadní je pestrost a různorodost lidských činností. I to je jeden z negativ rozhodnutí rodičů pro časné sportovní specializace u dětí. Vysoký stupeň rozvoje obratnosti/koordinovanosti je možné dosáhnout pouze na základě principu komplexnosti, kontinuity a variability intervenčních prostředků (Kohoutek et al. 2005 - s. 54).

1.2.6.1 Prostředky/metody rozvoje koordinačních schopností

(Hirtz in Kohoutek et al. 2005 - s. 51) na základě četných výzkumů zformuloval principy pro motorické učení, které byly aplikovány v období vysoké senzitivity (1. stupeň základní školy) na podněty rozvoje většiny základních koordinačních schopností. Bylo doporučeno provádění činností s přechody a kombinacemi elementárních pohybů. Dále soustředění se na správné řízení velkých svalových skupin a kloubů při cílovém jednání. V poslední řadě dbát na upevňování a automatizaci správných pohybových vzorců prostřednictvím účelového cvičení.

Cílem bylo vytvořit základ pro komplexní (přesné, bezchybné) pohybové jednání. Stěžejními komponentami tohoto rozvojového procesu jsou koordinace/kondice, motivace/emoce, kondice/energie a kognice, které dohromady utvářejí a rozvíjí pohybové mechanismy, jež budou využity k cílené technice daného úkonu. Žádoucí typy motorických činností lze pro tuto etapu shrnout do následujících aktivit a jejich kombinací: házení, běh, odraz, skok do dálky a do výšky, náprah, hod. V centru rozvoje koordinačních schopností jsou pohybové dovednosti. Ty jsou jednak cílem didaktického

procesu, ale slouží i jako prostředek rozvoje. Dělí na všeobecné a speciální (Kohoutek et al. 2005 - s. 51-53).

Všeobecné prostředky rozvoje koordinačních schopností jsou koncipovány do veškerých pohybových her, které zaručují komplexitu, protože při nich dochází neustále k rychlé, a ne vždy předpokládané změně herních situací. Mezi požadované pohybové hry se řadí drobné hry (skákání panáka, honěná, opičí dráha, chodí pešek okolo, aj.), sportovní hry (vybíjená, přehazovaná, hod na terč, aj.), úpolové sporty (judo, zápas, aj.) a gymnastika (Weineck in Kohoutek et al. 2005 - s. 53). Speciální prostředky rozvoje koordinačních schopností mají svůj základ v jednotlivých sportovních disciplínách. Je důležité, aby byly na odpovídající úroveň disciplíny předem rozvinuty koordinační předpoklady (Weineck in Kohoutek et al. 2005 - s. 53-54).

1.2.6.2 Možnosti intervence koordinačních schopností a motorických dovedností dětí s DCD

Bylo zjištěno, že intervence zaměřené na zlepšení motorické kapacity byly pro děti s DCD přínosné. Dosažené závěry však byly založeny pouze na okamžitých účincích tréninku a nezohlednily udržení těchto účinků. Pokud jde o návrh intervencí v oblasti motorických dovedností, často diskutovaným problémem v literatuře je typ použitého tréninkového přístupu. Tyto intervence se typicky dělí na dva hlavní přístupy, jmenovitě; bottom-up (procesně orientovaný) a top-down (task-specific/úkolově specifický). Procesně orientované přístupy (např. trénink sensorické integrace, kinestetický trénink) jsou navrženy tak, aby zlepšily tělesné funkce (např. vnímání, sensorickou integraci a svalovou sílu) ve snaze zlepšit motorický výkon. Naproti tomu přístupy orientované na úkoly (např. trénink neuromotorických úkolů, kognitivní orientace na pracovní výkon) zdůrazňují zlepšení získávání dovedností a výkonu v jednotlivých funkčních úkolech. Ze stávajících přehledů se zdá, že přístupy orientované na úkoly mají tendenci být efektivnější při zlepšování motorického výkonu ve srovnání s přístupy orientovanými na proces. Je ale výhodná kombinace těchto přístupů z důvodu rozmanitosti potíží, které DCD obsahuje (Yu et al. 2018). V metaanalýze provedené Plessem a Carlssonem bylo navrženo, že intervence byly nejúčinnější, pokud byly poskytovány dětem ve věku 5 let, ve skupině nebo v domácím prostředí, a byly poskytovány alespoň 3–5krát týdně. Pozitivní dopad byl zaznamenán nejen na motorický výkon, ale také na kognitivní funkce, fyzickou zdatnost, emoční ladění, sebepojetí a sebevědomí jedinců (Pless a Carlsson 2000). Pozitivní účinky intervence byly zjištěny v 50 z 59 studií (85 %). Dochází

k závěru, že intervence v oblasti motorických dovedností jsou účinné při zlepšování motorické kompetence a výkonnosti kognitivních, emocionálních a dalších psychologických faktorů u dětí s DCD, ale však pouze krátkodobě. Účinky intervencí v oblasti motorických dovedností jsou robustnější u intervencí, které využívají větší tréninkovou dávku a vysokou frekvenci cvičení. Výzvou do budoucích studií intervence v oblasti motorických dovedností je, aby byla zjištěna udržitelnost tréninkových účinků a také dopad intervencí na podporu aktivity a participace u dětí s DCD (Yu et al. 2018).

1.2.7 Senzitivní období koordinačních schopností

Dětský organismus nereaguje na didaktické podněty ve všech věkových etapách stejně a také efekt těchto podnětů je při stejném obsahu různý. V průběhu vývoje se střídá dynamika vývojových změn, a právě v etapách s vysokou dynamikou se jeví jako výhodné pro ovlivnění dětského organismu, protože je v tomto období citlivější, reaktivně specifitější a intenzivnější vůči vnějším vlivům. Význam senzitivních fází spočívá hlavně v možnosti dosáhnout podstatně vyšších rozvojových přírůstků v těchto fázích než v ostatních obdobích. Pokud se senzitivní období nevyužije, jsou pozitivní změny na odpovídající úrovni již těžko dosažitelné (Schmidt in Kohoutek et al. 2005 - s. 37).

Pro dosažení zlepšení dané schopnosti hraje nespornou roli vysoká plasticita nervového systému u dětí, příznivé morfologické a somatické, vysoká pohybová aktivita, rozvíjející se intelektová složka, výhodné psychické i sociální podmínky. Nezapomenutelně důležitá je i přítomnost geneticky daných individuálních předpokladů (Véle in Kohoutek et al. 2005 - s. 46).

Na základě mnohočetných studií lze za období nejintenzivnějšího rozvoje základních koordinačních schopností označit věk 7-10/11 let, u chlapců dokonce až do věku 12 let, kdy je dosaženo nadpoloviční většiny koordinačních schopností (plný rozvoj mezi 14. a 17. rokem). Poté se tempo dynamiky rozvojových přírůstků a citlivosti na didaktické podněty snižuje a v některých případech dochází ke stagnaci rozvojových ukazatelů (Kohoutek et al. 2005 - s. 44-45).

Kvůli komplexnímu motorickému rozvoji doporučuje Winter rozvíjet co možná nejdříve všechny koordinační schopnosti pro postavení pestré a bohaté základny pro budoucí motorické dovednosti. Navíc s postupujícím věkem se zhoršují procesy příjmu a zpracování informací a efektivita intervencí se snižuje. Také není od věci v tomto období zdokonalovat reakční a frekvenční rychlost, pasivní pohyblivost a motorickou učenlivost. Ve školním věku a závěru puberty je třeba zaměřit se na aktivní pohyblivost, rychlou sílu

a silovou vytrvalost, akcelerační rychlost, běžeckou a maximální rychlost. Relativně pozdě by měl být zahájen rozvoj maximální síly a anaerobní vytrvalosti, konkrétně je ideálním obdobím konec puberty a hlavně adolescence (Winter in Kohoutek et al. 2005 - s. 47-48).

1.2.8 Diagnostika koordinačních schopností

S ohledem na vysokou četnost podschopností typických zejména pro sport, je hodnocení koordinačních schopností jako celku obtížné. Dílčí schopnosti vyžadují specifické metody hodnocení. Doporučuje se kombinace diagnostických prostředků. V zásadě se používají dva přístupy (Osiński in Kohoutek et al. 2005 - s. 55):

- motorické testy používané pro terénní diagnostiku ve sportu, tělesné výchově a ve výzkumech populace,
- laboratorní techniky pro přesnější hodnocení ve vědeckém výzkumu.

Testování se v publikaci Kohoutek et al. 2005 - s. 55-58 věnuje Měkota a Blahuš. Motorické testování používá pro kvantifikaci výkonu v testech obratnosti a zručnosti čtyři základní kritéria:

- kritérium složitosti pohybu – složitý pohyb a jeho opakovatelnost (př. přeskoky přes lano),
- kritérium přesnosti pohybu – cílení, rychlost provedení (př. hody v rámci komplexního úkonu),
- kritérium přizpůsobivosti – provedení pohybového úkolu neobvyklým způsobem,
- kritérium učenlivosti – kvantifikace konečného a počátečního výkonu.

Při sestavování testové baterie pro základní diagnostiku koordinačních schopností je třeba dbát na pokrytí všech koordinačních předpokladů (kinesteticko-diferenciační, prostorové orientační, komplexní reakce, rytmické a rovnovážové schopnosti).

Laboratorní přístrojové testování koordinačních schopností využívá:

- tremometry – hodnocení rychlosti a ekonomie pohybu,
- kinematometry, dynamometry a reakciometry – hodnocení přesnosti, síly a časových parametrů pohybu,
- stabilometry a stabilografy – testují schopnost rovnováhy,
- rytmometry, rytmografy – hodnocení reprodukce rytmických vzorců,
- Další pomocné metody hodnocení:

-
- kinogramy – hodnocení kinematických parametrů pohybu (změna polohy, rychlost, zrychlení),
 - elektromyografie – pro posouzení svalové vzrušivosti a elektrické aktivity svalu za účelem analýzy ekonomiky pohybu,
 - goniometrie – k měření úhlových poměrů částí těla v různých polohách.

1.2.9 Motorické funkce v kontextu psychomotorického vývoje

Motorické funkce jsou jedním z typických a viditelných příznaků nepříznivého psychomotorického vývoje dítěte. Navíc patologii lze odečíst velmi brzy již v průběhu prvního roku života (Evensen et al. 2020). Obraz motorického projevu, tedy pohybového chování dítěte odráží vývoj a zralost CNS (Kolář 2020, s. 94; Zounková 2010). Psychomotorický vývoj dítěte nezahrnuje jen samotný motorický projev (hrubou a jemnou motoriku) dítěte, ale i vývoj smyslů, citů, sociální vývoj a vývoj řeči. Dokonalá znalost motorických projevů zdravého dítěte je tedy zásadní v odhalení podezření na rozvíjející se patologii a dá možnost účinně zasáhnout (Můčková et al. 2017).

Kvůli rizikovým faktorům spojených s předčasným porodem jsou předčasně narozené děti ohroženy různými neurovývojovými potížemi a motorické funkce jsou jejich nedílnou součástí (de Kieviet et al. 2009; FitzGerald et al. 2021). Motorický deficit jako součást chronické morbidity předčasně narozených dětí je výsledkem nefyziologického rozvoje CNS v časných stádiích jeho vývoje (Nikolić a Ilić-Stošović 2009). Zásadní otázkou tedy je: Jak lze tento vzniklý deficit minimalizovat a jak abnormální vývoj CNS časně diagnostikovat?

Vývoj CNS je přirozený a dynamický děj, kdy dochází k jeho funkčnímu rozvoji, který se odráží v psychomotorickém projevu dítěte. Je závislý na vzájemném působení genetických předpokladů, intrauterinním a následně extrauterinním prostředí. Dětský mozek je tkáň, která je schopna proměňovat a přizpůsobovat svou funkci požadovaným situacím. Mluvíme o plasticitě mozku. Dochází k aktivnímu růstu nových dendritů a tvorbě synapsí. Vlivy prostředí a zažité zkušenosti tedy vedou ke strukturálním změnám na lidském mozku. Ovšem mozek předčasně narozeného dítěte je zranitelný s výrazným rizikem v průběhu dozrávání bílé hmoty mozkové, mozkového kortexu, bazálních ganglií, thalamu a mozečku. Jejich optimální rozvoj a vzájemné funkční propojení jsou předpokladem kvalitního psychomotorického vývoje (Můčková et al. 2017).

Jak bylo uvedeno výše, motorický projev dítěte odpovídá zralosti neboli vývojovému stáří CNS a také z něj můžeme odečíst, jak vývoj CNS probíhá. V průběhu posturální ontogeneze se vyvíjí držení těla a s tím spojená lokomoce. Posturální funkce svalů má formativní vliv na morfologický vývoj anatomie našeho skeletu. Dochází tedy k propojení biomechanického a neurofyziologického principu. Tento vztah se nejviditelněji projevuje u poruch CNS, při kterých vlivem nerovnováhy svalové aktivity působící na růstové štěrbiny vzniká porucha posturálních funkcí a také anatomické poruchy s biomechanickými důsledky na klouby (Kolář 2020, s. 94; Vojta 1993). Proto se předčasně narozené děti v průběhu svého života potýkají s vadným držením těla či kloubními deformitami způsobenými nefyziologickou funkcí svalového aparátu.

V motorickém projevu dítěte ovlivněném zralostí CNS je důležité z hlediska předčasně narozených dětí klinické rozdělení jeho anatomických struktur na vyšší (mozkové hemisféry a bazální ganglia) a nižší (mozkový kmen a mozeček) motorická kontrolní centra. Důvodem je, že předčasně narozené děti se často rodí dříve, než dozrávají vyšší motorická centra. Toto rozdělení potvrzuje, že plod je z motorického hlediska především spinální a kmenový organismus. Nižší centra jsou vývojově starší (vyvíjí se od 24. gestačního týdne) a mají výrazný vliv na udržení postury v gravitačním poli a udržení svalové tonu na končetinách. Vyšší centra jsou naopak vývojově mladší (vyvíjí se od 32. gestačního týdne) a zabezpečují řízení center nižších, posturální aktivitu, vzpřimovací reakce, chůzi a jemnou motoriku. Vývoj vyšších center pokračuje v průběhu prvních 2 let života. Nastupující kvalita svalového tonu v jednotlivých vývojových stádiích, od 24. až po 40. týden gestace, je prediktorem k dalšímu motorickému vývoji a umožňuje získat základní informace o postupujícím vývoji a funkčním propojování CNS s výkonnými orgány (Můčková et al. 2017).

1.2.10 Motorické řízení a jeho význam pro pohyb a koordinaci

Centrální nervový systém (CNS) funguje na principu trojí úrovně řízení a motorický projev není v tomto řízení výjimkou. Nejnižší úrovní řízení je spinální úroveň, která je regulační a je podobná všem živočichům. Jsou zde výbavné primitivní reflexy a jedinec se projevuje primitivními obecnými pohyby (general movements), organizovanými na této úrovni. Termín general movements poprvé použil Prechtl ve své publikaci (Einspieler a Prechtl 2004), kde je uveden celý diagnostický komplex kvalitativního hodnocení obecných pohybů. Druhá úroveň řízení je subkortikální, která je automatizovaná formou učení. Umožňuje základní stabilizaci trupu, která je nezbytným

předpokladem pro jakýkoli fázický pohyb. Nejvyšší úroveň řízení je kortikální úroveň, která je již specificky lidská a ovlivňujeme ji našim vědomí. Zajišťuje individuální kvality a charakteristiku pohybu jedince, také izolovaný pohyb a relaxaci. Jednotlivé úrovně od sebe nelze izolovat, protože spolu vzájemně souvisí a při každém pohybu se na procesu řízení podílí (Kobesová a Kolář 2014; Kolář 2021).

Pro lepší pochopení bude zde uveden příklad řízení respirace (dýchání). V prodloužené míše je uloženo dechové centrum, které řídí spontánní dýchání (nejnižší úroveň řízení). Vlivem učení a dechového stereotypu je ukotven náš dechový vzor v podvědomí v rámci subkortikálních útvarů CNS (např. bazální ganglia). Nejvyšší úroveň řízení je ovládána z mozkové kůry, která je již uvědomělá. Tzn. můžeme se vědomě nadechnout i vydechnout mimo automatické dýchání (Kolář 2021).

1.2.11 Důležitost správné senzorycké integrace (aneb bez senzoryky není motoriky)

Kortikální úroveň motorické integrace představuje nejvyšší úroveň řízení CNS. Zahrnuje gnostické funkce jako je multisenzorycká integrace umožňující vnímání obrazu těla, vnímání své polohy a perspektivu první osoby (Ionta et al in Kobesová a Kolář 2014). Čím kvalitnější je vnímání těla, tím kvalitnější je pohyb a také proveditelnost izolovaného pohybu pouze v jednom segmentu a tím i lepší schopnost relaxace. Vnímání těla, především propriocepce umožňuje rozlišení hmotnosti, polohy a pohybu předmětu. Čím lepší je čtení vlastního těla, tím přesnější a efektivnější je pohyb. Nemotornost a špatná koordinace předčasně narozených dětí může souviset s abnormální proprioceptivní kontrolou (Adib et al in Kobesová a Kolář 2014).

Zrakové vnímání je rovněž nezbytné pro účelný pohyb. Umožňuje odhad vzdálenosti a rychlosti, stejně jako usnadnění adekvátní a koordinované motorické reakce v našem okolí. Vizuelní vnímání a integrace na kortikální úrovni nám umožňuje napodobit tělesné polohy, pohyby nebo gesta jiné osoby (Mon-Williams et al in Kobesová a Kolář 2014). Vestibulární vnímání je důležité nejen pro posturální rovnováhu, ale také pro vnímání vertikálních linií. Dokonce i vnímání kůže ovlivňuje náš pohyb. Vstup kůži přispívá jak k dynamickému vnímání polohy, tak ke snímání rychlosti (Cakrt et al., Cordo et al. in Kobesová a Kolář 2014).

Změněná multisenzorycká integrace CNS může mít za následek špatné motorické plánování, motorickou reedukaci nebo potíže s prováděním nejjednodušších úkolů. Takoví jedinci nedokážou přizpůsobit svou svalovou sílu skutečným požadavkům

a obvykle aktivují příliš mnoho nepotřebných svalů pro stabilizaci, takže pohyby jsou neefektivní, nejsou plynulé a nemají přizpůsobenou rychlost jejich provádění. Osoba se změněnou senzoričkou integrací může stěží provádět selektivní pohyby pouze v jednom kloubu a obvykle má velké potíže s uvolněním posturálních svalů (Kobesová a Kolář 2014). Objevuje se také příliš velká citlivost nebo reaktivita na dotek, zvuk, pohyb a světlo. Dítě se jeví jako hyperaktivní, vyhledává nadměrné množství pohybu nebo se naopak jeví jako hodné, vyhýbá se pohybovým aktivitám přiměřeným jeho věku. Je také přítomna nedostatečná citlivost na určité podněty např. bolest. Dítě je snadno rozptýlitelné, citově reaktivní a obtížně se přizpůsobuje změnám (Haškovcová in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 411).

U pacientů se špatnou integrací aferentních informací (špatný obraz vlastního těla) se doporučuje začlenit trénink vnímání těla do rehabilitace. Pacienta lze naučit soustředit se na určitou část těla s narušeným smyslovým vnímáním. Nejprve se zavřenýma očima, může být pacient instruován, aby si uvědomil počáteční pozici segmentu, pak pomalu posouval segment a soustředil se pouze na pohyb v tomto segmentu. Zbytek těla by měl být uvolněný. Pacient je instruován, aby trénoval izolovaný pohyb v jednom konkrétním segmentu, přičemž si plně uvědomuje průběh pohybu, jeho směr a rozsah. Je třeba se vyvarovat jakékoli patologické synkinéze nebo jakýchkoli substitučních vzorců. Pacient by se měl také naučit, jak izolovat pohyb pouze v jednom segmentu a jak přepínat mezi svalovou aktivací a relaxací. Pacient se naučí „číst své vlastní tělo“ bez kontroly zraku. Feldenkraisovy koncepty lze také využít k trénování kortikální kontroly přesnosti pohybu a tělesného obrazu (Lepšíková in Kolář 2020, s. 275-276).

V dětství je nedostatečná uni/multisenzoričká integrace obvykle diagnostikována jako vývojová dyspraxie nebo vývojová porucha koordinace (DCD) (Spittle a Orton 2014).

Senzoričká integrace (SI) je zároveň jeden z nejvíce používaných přístupů v ergoterapii předčasně narozených dětí. SI klade důraz nejen na motorickou odpověď, ale také především na integraci senzoričkových podnětů. Cílem je zlepšit schopnost mozku dítěte zpracovávat tyto podněty, což následně ovlivňuje výkon dítěte v dalších oblastech (hra, ADL – activities of daily living, škola). Na získané senzoričkové informace náš mozek vytváří tzv. adaptační odpovědi, které mají zásadní vliv na kvalitu učení a chování jedince. Cílíme tady na plasticitu CNS, která je v dětském věku obrovská. Proto je ergoterapie nezastupitelnou disciplínou v pediatričké multidisciplinární péči a měla by

být nabízena v úzké spolupráci s fyzioterapií (Haškovcová in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 413-415).

1.2.12 Motorické obtíže jako součást komplexních deficitů

Poruchy motoriky, které mohou být pozorovány u dětí narozených předčasně, se liší od dětské mozkové obrny (DMO) pro drobné nebo jemné motorické problémy. U většiny dětí se DMO nevyvine a drobné motorické problémy nemusí být patrné před raným školním věkem, kdy se kompetence v různých motorických dovednostech stává stále důležitější pro každodenní činnosti. Jemná motorika a zručnost jsou vyžadovány pro psaní, kreslení nebo manipulaci s předměty, zatímco hrubá motorika a rovnovážné dovednosti jsou vyžadovány mimo jiné pro chůzi, běh nebo skákání. Důležité jsou taky složité dovednosti vyžadující jemnou i hrubou motoriku jako například míčové sporty či hra na hudební nástroje (Evensen et al. 2020).

Přítomnost motorické dysfunkce může zásadním způsobem ovlivnit poznávání svého okolí, dosahování motoricky složitých dovedností, ale také zapojení se do společenských aktivit již od útlého věku dítěte. Kvůli tomuto vlivu na adaptivní fungování jsou narušeny další aspekty vývoje v podobě zhoršení kognitivních funkcí, celkové výkonnosti, poruch učení a také problémy s chováním. Z hlediska dlouhodobých studií Ferrari doplňuje, že 25-50 % předčasně narozených dětí trpí vývojovými problémy spojenými s motorickými deficity jako jsou: potíže s jemnou i hrubou motorikou, asymetrie pohybů, vadné držení těla, potíže se svalovým tonem, ale také intelektuální opoždění, problémy s řečí nebo porucha pozornosti s hyperaktivitou (ADHD) a specifické poruchy učení, které jsou spojeny s horšími studijními výsledky (Ferrari et al. 2012; de Kieviet et al. 2009). Tyto aspekty zdůrazňují enormní potřebu multidisciplinární intervence již od prvního roku života dítěte pro zmírnění a zlepšování zmíněných potíží (de Kieviet et al. 2009). Proto je také důležité pravidelné hodnocení a kontroly pokroku psychomotorického vývoje (Fuentefria et al. 2017). Existuje přímá úměra mezi mírou perinatální zátěže tzn. počtem diagnóz či nezralostí dítěte a délkou nezbytného multidisciplinárního sledování. Čím nezralejší a polymorbidnější dítě, tím větší potřeba pečlivějších a častějších specializovaných kontrol. V této souvislosti Marková společně s vybudovaným Centrem komplexní péče poskytují dlouhodobé sledování a zajištění komplexní péče předčasně narozených dětí s perinatální zátěží během jejich vývoje do 19 let (Marková in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 95 - 107). Na nutnost dlouhodobého sledování těchto dětí společně s komplexní intervencí po

dobu trvání dětského věku (18 let a 364 dní) poukazují i mnohé studie (Anon. 2007; Evensen et al. 2020; Allotey et al. 2018). Doporučují se intervence, které jsou zaměřeny na aktivitu a zahrnují environmentální podporu ze strany rodiny (Spittle a Orton 2014).

Míra výskytu nepříznivých motorických vývojových deficitů je v posledních desetiletích relativně stabilní, s mírným poklesem incidence středně těžké a těžké DMO. To vše v důsledku pokroku v neonatologické péči o novorozence, což s sebou nese zvýšené přežívání předčasně narozených dětí (Evensen et al. 2020). To má za následek vyšší incidenci drobnějších motorických deficitů u těchto dětí. Riziko motorických potíží stoupá se snižujícím se gestačním věkem (Ferrari et al. 2012).

V průběhu let se tyto motorické deficity v porovnání se zdravými jedinci příliš nezlepšují. V jedné ze studií byly měřeny motorické potíže ve věku 6,8 a 12 let, dosažené výsledky předčasně narozených dětí byli obdobné (Bracewell a Marlow 2002).

FitzGerald et al. uvádějí, že pro předčasně narozené děti je kritické období z hlediska vývoje motoriky předškolní věk, protože se do tohoto věku vyvíjí většina motorických kompetencí a v této fázi života je mozek citlivý na změny prostředí (FitzGerald et al. 2021). Tudíž lze také říct, že v tomto období lze i naopak mnohé motorické funkce zlepšit vnějšími podněty a tréninkem (Ferrari et al. 2012). Dle studie předčasně narozené děti v předškolním věku zaostávají ve svalové síle, celkových motorických dovednostech a tím se i méně účastní fyzických aktivit než děti narozené v termínu. S tím samozřejmě souvisí vyvstávající potíže v sociálním začlenění do kolektivu a psychickém stavu dítěte (FitzGerald et al. 2021).

Existuje jen málo důkazů o tom, zda a do jaké míry přetrvávají horší motorické dovednosti do dospělosti. Jedinou publikovanou studií přesahující do dospělosti je norská kohorta, která naznačuje, že deficity jemné a hrubé motoriky u dětí s VLBW přetrvávají až do dospělosti (Evensen et al. 2020).

Podle (Spittle a Orton 2014) jsou všechny formy motorického postižení spojeny s komorbiditami. Existuje tedy důvod se domnívat, že motorické problémy pozorované u dětí předčasně narozených s nízkou porodní hmotností jsou součástí rozšířenější mozkové patologie a mohou působit jako časný biomarker kognitivních a behaviorálních problémů později v dětství.

Bylo zjištěno, že motorické a koordinační problémy v dětství a dospívání souvisejí s celkovými psychiatrickými problémy u dospělých narozených s nízkou porodní hmotností. Také souvisí se zvýšenou mírou nepozornosti a symptomů úzkosti a deprese. Tyto související problémy mohou mít větší vliv na kvalitu života, studijní výsledky

a účast při aktivitách než samotné motorické postižení. Několik studií uvádí nižší fyzickou aktivitu, sportovní účast u rekreačních aktivit u mladých dospělých narozených s VP (very preterm)/VLBW nebo nižším než 34. týdnem těhotenství. Doprovázejí je také zjištění nižší svalové hmoty a fyzické zdatnosti. Mohou být výsledkem začarovaného kruhu, kde se předpokládá, že klíčovou roli hraje špatná motorická koordinace, spolu s nižším průtokem vzduchu v plicích a špatnou zrakovou ostrostí. To může vést k nižšímu fyzickému sebevědomí a vnímané fyzické schopnosti, společně s tím, že fyzická aktivita je méně prospěšná, což vede k nižším stupňům fyzické aktivity a může také zhoršit nižší cvičební kapacitu a nižší tělesnou hmotu. Z toho vychází, že podpora zdraví posilující fyzické aktivity, se zvláštním ohledem na problémy v motorických dovednostech, má potenciál zlepšit zdraví dětí a dospělých narozených VP/VLBW (Evensen et al. 2020).

1.2.13 Měření motorických deficitů v rané fázi vývoje

Neurovývojové vyšetření a sledování vývoje vychází ze dvou škol: klasického neurologického vyšetření (v České republice využívané dle Vojty a Vlacha) a behaviorálního psychologického přístupu zkoumající specifické lidské funkce. Hodnocením neurologických poruch v rámci neurologického vyšetření se zabývá vývojová kineziologie, která má nezastupitelný přesah do všech neurovývojových vyšetření (Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 391–408). V poslední době dochází ke spojení obou přístupů, jehož výsledkem je komplexní posouzení dítěte. Vyšetření psychomotorického vývoje dle Vojty a Vlacha se doplňuje měřením antropometrických údajů a fyzikálních znaků vztahených k danému gestačnímu období (Můčková et al. 2017). V zahraničí se používají pro posouzení psychomotorického vývoje také postupy podle Dubowitz a Dubowitzové, Prechtla s prvky Touwena nebo vývojové testy Griffiths Developmental Scale (Kolář 2020 - s. 95).

1.2.13.1 Kvalita na úkor kvantity







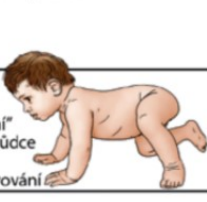



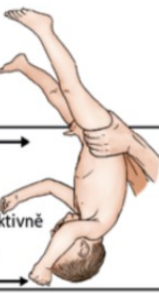
Z vývojového hlediska je výhodnější dokonale zvládnutá postura, hybnost a kvalita motorických dovedností s nepatrným vývojovým opožděním než situace, kdy dítě různé testy hodnotící psychomotorický vývoj zvládne, ale odpovědi nejsou kvalitní (Vlach a Čiperová 1972 - s. 351-354; Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 118-119). Kvalita motorických dovedností je u těchto dětí posuzována individuálně, nikoli přesně dle fyziologické vývojové kineziologie donošených dětí, a to z obrovského spektra důvodů perinatálních komplikací, které ztěžují předčasně narozenému dítěti průběh jeho

vývoje (viz kapitola 1.1.5.). V opačném případě by byly všechny tyto děti kategorizovány jako motoricky defektní.

Pro posouzení motorického vývoje předčasně narozených dětí se s výhodou využívá (Obrázek 1). Toto hodnocení je více ve shodě s perinatální zátěží předčasně narozených dětí, která ovlivňuje a často zpomaluje jejich psychomotorický vývoj. Tyto děti mají ve vývoji svůj čas, což následující vývojové hodnocení zohledňuje, a hodnocení dle klasické vývojové kineziologie, kterou ve svém hodnocení využíval Vojta je zde značně omezené (Marková in Marková a Chvilová-Weberová 2020 - s. 118-119).

	0 - 1 měsíc	1 - 2 měsíce	2 - 3 měsíce	3 - 4 měsíce	4 - 5 měsíců	5 - 6 měsíců
I. Poloha na zádech	 reflexní úchopy, ruce převážně v pěst, palec uložen v dlani převaha tonického systému	 optická fixace, úsměv, vokalizace	 brouká, koordinace ruka - ruka, oko - ruka - ústa, úchopový reflex vystřídán aktivním ulnárním úchopem na HK	 obrací se za zvukem, jasně výbavný reflex optikofaciální	 sáhá po hračce ve střední rovině, začátek přetáčení na boky a břicho	 dlaňový úchop, přendá hračku z ruky do ruky přetáčení na břicho, opěrné a nákrčné končetiny ipsilaterálně
II. Posazování a sed		nejsou rozvinuty rovnovážné funkce		 hlava v ose těla	při přitážení do sedu, ustupuje flexe DK	
III. Poloha na břiše	 těžiště těla v oblasti sternu a pupku, "aktivní" predilekce hlavy, fyziologická do 6. týdne věku	začíná zvedat hlavu oproti gravitaci, opora se přenáší směrem kaudálním		 opora o předloktí (dlaně rozevřeny) a dolní část sternu, rotuje hlavu	 přemístí těžiště k jedné straně, opora o loket a kontralaterální koleno, je schopno uchopit předmět při radiálním uzavření ruky	 opora o extendované HK a oblast symfýzy
IV. Závěsy závěs pod břichem (Landau)	 hlava - lehce skloněna trup - volná flexe HK a DK - volná flexe	šije - symetrická extenze až k ramenům trup - symetrická extenze až po střední TH HK a DK - volná flexe		šije ve symetrické extenzi trup - v 6. měs. sym. extenze až k ThL přechodu DK - v kyčli pravouhlá flexe s lehkou abdukci		
IV. Závěsy závěs v podpaží		volná extenze DK		DK aktivně přitahovány k břichu		
V. Vertikalizace	 výbavná reakce vzporu	v 6. týdnu začíná mizet reakce vzporu a chůzový automatismus		 neudrží váhu těla	 udrží váhu těla	
IV. Závěsy boční poloha (Vojta)	 paže - Moroův reflex, dlaně otevřeny, svrchní DK v nakročení, dolní DK v extenzi, nohy v dorzální flexi			 paže - ustupuje Moroův reflex, abdukce přechází do volné flexe, DK - semiflexe	 HK i DK ve volné flexi, dlaně v semiflexi	
IV. Závěsy Collis horizontální	 volná HK - Moroův reflex DK - semiflexe	volná HK i DK - semiflexe		 pronace volného předloktí, vzpor ruky, DK zůstává ve volné flexi		
IV. Závěsy Collis vertikální		volná DK ve flexi				
V. Závěsy Peiper - Isbert	 HK - Moroův reflex, flexe pánve, extenze šije	HK abdukovány ruce otevřené, pánve ve flexi		HK v polovičním vzpažení, ruce otevřené, šije a trup - symetrická extenze k ThL přechodu, ustupuje flexe pánve		
VI. Úlekové reakce	Moro I. II. +-	Moro +-	Moro +-	Moro nevýbavný		

Obrázek 1. Fyziologický vývoj dítěte v 1. roce věku ((Zumrová, Zouňková, Komárek & Cuna, převzato z (Marková a Chvilová-Weberová 2020 - s. 120))

6 - 7 měsíců	7 - 8 měsíců	8 - 9 měsíců	9 - 10 měsíců	10 - 11 měsíců	11 - 12 měsíců	
 koordinace ruka - noha - oko - ústa vyslovuje slabiky	nůžkový (pinzetový) úchop opakuje slabiky	odliší cizí osobu, zdvojuje slabiky	klíškový úchop	jedno smysluplné slovo		I. Poloha na zádech
posazeno sedí bez opory v "žabí pozici"	 šikmý sed s cíleně směřovaným úchopem směrem vzhůru	na výzvu provede pohyb (paci-paci, pá-pá, tik-tak apod.)		shazuje hračky, podá, event. ukáže asi pět známých předmětů		
 dělá "letadlo" - pilotuje	 jistá poloha na boku koordinované ležení	 dostane se na čtyři, plynulé otáčení z břicha na záda, kontralaterální umístění náročných a opěrných končetin		vyleze schod		III. Poloha na břiše
střemhlavý reflex		 od 7. měsíce se rozvíjí volná extenze DK		IV. Závěsy závěs pod bříškem (Landau)		IV. Závěsy závěs v podpaží
 "tulenění" - předchůdce ležení a postavování		 postaví se samo u nábytku		DK - volná extenze s lehkou abdukcí v kyčli chodí kolem nábytku - úkroky		
HK - postupně do mírného předpažení DK - přednožení		 opěrná funkce nohy i ruky o zevní okraj		svrchní končetiny v extenzi, abdukcí a zevní rotaci v kořenových kloubech; spodní DK ve flexi a abdukcí v kyčelním kloubu, HK v abdukcí a zevní rotaci v ramenním kloubu		IV. Závěsy boční poloha (Vojta)
 volná DK - flexe v kyčli, volná extenze v koleni		 vzpažení HK s otevřenými rukama, symetrická extenze šíje a trupu k LS přechodu		od 12. měs. dítě se snaží aktivně přitáhnout ruce otevřeny		IV. Závěsy Collis vertikální
						V. Závěsy Peiper - Isbert
						VI. Úlekové reakce

Obrázek 2. Fyziologický vývoj dítěte v 1. roce věku – pokračování ((Zumrová, Zounková, Komárek & Cuna, převzato z Marková a Chvilová-Weberová 2020, s. 121))

1.2.13.2 Vývojová kineziologie

Vývojová kineziologie se zabývá motorickou ontogenezí dítěte a dává jasná pravidla k rozpoznání ideální hybnosti dítěte v každém stupni vývoje v 1. roce života. Na základě její znalosti jsme pak schopni určit, na jakém kvalitativně motorickém vývojovém stupni se dítě nachází a jak je u něj zralý CNS (Skaličková-Kováčiková 2017

- s. 13). Lze tak snadno diagnostikovat pohybové postižení. Lidské ontogenetické modely (vývojové motorické vzorce) vycházející z vývojové kineziologie mohou být použity v diagnostice i léčbě dysfunkce pohybového aparátu (Kobesová a Kolář 2014).

V motorické ontogenezi pozorujeme motorické souhry. Tzv. základní motorický program vzniká automaticky. Lze tedy říct, že dítě se svůj motorický projev neučí, ale ten se spouští automaticky. Další motorický vývoj už se řídí procesem učení (řeč, sportovní úkony apod.) (Skaličková-Kováčiková 2017 - s. 13).

Jak bylo popsáno (kapitola 1.2.10.), v rámci CNS lze rozlišit tři úrovně senzomotorického řízení. Během novorozeneckého stádia je motorický projev řízen na úrovni míchy a mozkového kmene (nejnižší úroveň řízení). Po novorozeneckém období vzniká a dozrává subkortikální úroveň řízení, která umožňuje základní stabilizaci trupu, předpoklad pro jakýkoli fázičkový cílený pohyb a také lokomoční funkci. Na této subkortikální úrovni jsou automaticky integrovány všechny aferentní informace do posturo-lokomočních vzorů. Během tohoto období se stále více aktivuje kortikální (nejvyšší úroveň řízení) úroveň řízení motorických funkcí. Tato nejvyšší kontrola je důležitá pro individuální kvality a charakteristiky pohybu jedince. Umožňuje také izolovaný segmentový pohyb a relaxaci. U dítěte s poruchou kortikální motoriky může nastat vývojová dyspraxie nebo vývojová porucha koordinace (Kobesová a Kolář 2014).

Detailní popis psychomotorického vývoje nejen v první roce života je dostatečně a obsáhle popsán (in Kolář 2020 - s. 94-124; Skaličková-Kováčiková 2017 - s. 11-41). Níže budou uvedeny jen základní důležité milníky, kterých dítě fyziologicky během prvního roku života motoricky dosáhne.

Novorozenec (do 28. dne života) ještě nemá k dispozici rovnovážné funkce, neexistuje schopnost svalové koaktivace. Proto je toto stádium vývoje charakterizováno přítomností primitivních reflexů, organizovaných na spinální či kmenové úrovni řízení (nejnižší úroveň řízení) (Kolář 2020 - s. 96-97). Kineziologický obsah, období výbavnosti a celkový obraz primitivních reflexů viz (Kolář 2020 - s. 111-113).

Ve 4-6. týdnu mizí novorozenecké primitivní reflexy a spinální motorické vzory jsou překryty vyššími úrovněmi řízení. Objevuje se koaktivace svalů s antagonistickou funkcí jakožto rovnovážných mechanismů dítěte (Kolář 2020 - s. 97-98). Absence této koaktivace neumožňuje segmentální stabilitu (Kobesová a Kolář 2014). Je zde typický posturální vzor šermíře, dítě opticky fixuje (Skaličková-Kováčiková 2017 - s. 18-20).

Ve 3 měsících se vytváří stabilní opěrná báze zajišťující tělo ve všech třech rovinách. Na zádech ji tvoří linea nuchae, úroveň dolních úhlů lopatek a zevní kvadrant

hýžd'ových svalů, tak se rozvíjí stereognozie na celých zádech. Úchop z laterální strany (ruka v ulnární dukci) značí rozvoj stereognozie v oblasti hypothenaru. Mezi 3. a 4. měsícem se objevuje tzv. generalizovaný úchop (otevření úst a zavření prstů nohou). Již je vytvořena souhra noha-noha, kde se dotýkají prsty obou nohou. Dítě si v období 3-4. měsíce sahá na břicho, genitál a třísla. (Kolář 2020 - str. 98-99; Skaličková-Kováčiková 2017 - str. 21-23) V poloze na břiše dochází k vytvoření opěrné báze a opora je o symfýzu a mediální epikondyly humeru (loket-loket-symfýza), hlava je vně opěrné báze (obraz „pasení koníčků“). V tomto vývojovém období dochází k otevření pěsti (Kolář 2020 - s. 98-99; Skaličková-Kováčiková 2017 - s. 21-23).

Po dosažení věku 4,5 měsíce již dítě ovládá koordinaci noha-noha s kontaktem vnitřních ploch nohou. Úchop možný již ze střední roviny, což je počátek otáčení do polohy na břicho. Dále je schopno dítě zvednout pánev nad podložku a sáhnout si na kolena (Kolář 2020 - s. 99-101; Skaličková-Kováčiková 2017 - s. 24-27). V poloze na břiše se objevuje zkřížený vzor s trojúhelníkovou oporou o jeden loket (mediální epikondyl humeru), stejnostrannou spinu iliacu anterior superior, kontralaterální nakročenou dolní končetinu do 90° s oporou o mediální kondyl femuru. Volná horní končetina sahá po hračce a je schopna ji uchopit radiálním úchopem, který svědčí o dokončení stereognozie ruky. Dítě může manipulovat s hračkou ve střední rovině oběma rukama. Horní končetiny jsou opřeny o ruce v kořenové oblasti (Kolář 2020 - s. 99-101; Skaličková-Kováčiková 2017 - s. 24-27).

V 5.-6. měsíci dochází v poloze na zádech k dokončování vývoje otáčení ze zad na bříško. V 5. měsíci je již úchop přes střední rovinu, bez kterého se nelze začínat otáčet na bok. V 6. měsíci se již dítě ze zad na břicho otočí pomocí 2 šikmých řetězců. Během otáčení se z jedné dolní končetiny stává opěrná končetina a z druhé náročná, obdobné je to na končetinách horních a vzniká tak reciproční vzor nároku a opory. Během otáčení se objevuje ipsilaterální vzor (náročné a opěrné končetiny jsou na stejné straně). Problematika ipsi/kontralaterálních vzorů a otevřených/uzavřených kinematických řetězců je rozebrána in (Kolář 2020 - s. 101-102). Na zádech může dítě elevovat pánev a sáhnout si oběma rukama na nohy (koordinace ruka-noha), přitahuje tak dolní končetiny v maximálním úhlu 110-120° v kyčelních kloubech, což jej předurčuje k vývoji do pozice na čtyřech. Opora je přitom na úrovni dolních úhlů lopatek. Při koordinaci noha-noha dochází ke kontaktu obou plosek. Také v tomto období vyžívá orofaciální oblast jako předpoklad pro žvýkání a následnou řeč (Kolář 2020 - s. 101-102; Skaličková-Kováčiková 2017 - s. 27-31). V poloze na břiše se vyvíjí úchop, dochází k diferenciaci

nákročné a opěrné končetiny, ale stále ještě bez lokomoce. Typickým posturálním vzorem v pozici na břicho je opora o loket, v oblasti úponu m. quadriceps femoris a o mediální kondyl femuru na straně uchopující končetiny. Dítě opírá o kořen ruky na extendovaných horních končetinách a přední stranu stehen. Během dne dítě střídá vzory opora-úchop a vzor plavání (horní i dolní končetiny nad podložkou, houpe se na pupku a hlava se zvedá). Po 6 měsíci nastává opora o celou dlaň, distální část stehna a druhostranné koleno (Kolář 2020 - s. 101-102; Skaličková-Kováčiková 2017 - s. 27–31).

3. trimenon (7.-9. měsíc) je charakterizován první lokomocí a vertikalizací. Dítě se dostává do polohy na čtyřech z polohy, kterou v 6 měsíci na břicho používá k úchopu. V 7,5 měsíci získává dítě model plížení (tulenění), což je první lokomoční tendence vpřed pomocí zkříženého vzoru V. V 7. měsíci se vyvíjí šikmý sed, oporu tvoří mediální m. gluteus maximus a loket. Mezi 8-9. měsícem uzrává šikmý sed s oporou o dlaň. Šikmý sed dítě používá pro úchop a zároveň jako přechodnou lokomoční polohu do pozice na 4 a do vzpřímeného sedu. Je to přechodná pozice mezi kontralaterálním a ipsilaterálním vzorem. S rozvojem šikmého sedu se objevuje opozice palce a s tím související pinzetový úchop. V 8. měsíci již diferencované zaujetí polohy na čtyřech s uchopením hračky v této pozici, volný sed a vertikalizace trupu u překážky s nakročením dolní končetiny (trojnožka). Na konci 8. měsíce již vzpřímený klek se symetrickou a kontralaterální oporou končetin. V 9. měsíci začíná kvadrupedální chůze v horizontále (lezení). V sedu dítě uchopuje hračku při úhlu ramenních kloubů a těla 100° (8. měsíc) a 120° na konci 9. měsíce. Tento úchop predikuje připravenost dítěte na vertikalizaci do stoje (Kolář 2020 - s. 103-104; Skaličková-Kováčiková 2017 - s. 31-37).

Ve 4. trimenonu (10-12. měsíc) je osvojen proces vertikalizace buď z polohy opory o dlaně a přední stranu obou chodidel (pozice medvěda), po které následuje hluboký dřep a vertikalizace do stoje. Nebo z polohy vzpřímeného kleku po nakročení jednou dolní končetinou (vzpřimovací) spolu s kontraleterální horní končetinou se dítě také dostane do stoje. Ze stoje se nejdříve vyvíjí chůze ve frontální rovině (ipsilaterální lokomoční model). Na ni navazuje mezi 12. a 14. (dle Skaličkové-Kováčikové mezi 14.-16.) měsícem života samostatná bipedální lokomoce. První krok do volného prostoru se odehraje již během 4. trimenonu. Také zde dochází k samostatnému stoji po zastavení se v bipedální lokomoci (Kolář 2020 - s. 104-105; Skaličková-Kováčiková 2017 - s. 37-38).

1.2.13.3 Vyšetření psychomotorického vývoje dle Vojty

Dle Vojty a Koláře se motorické funkce v rané fázi života převážně hodnotí na základě svalového tonu, který se odráží v motorických programech, a především v posturální a lokomoční funkci dítěte (Kolář 2020 - s. 94). Svalový tonus je podmínkou veškeré motoriky a nejčastěji se definuje podle Americké asociace elektrodiagnostické medicíny (AAEM) jako stupeň odporu a rozsahu při pasivním pohybu v kloubu za předpokladu, že vyšetřovaný segment je relaxovaný a kloub není poškozen. Tedy jako rezistence při pasivním natažení svalu (Kolář 2020 - s. 56). Můčková říká, že hodnocení nastupujícího pasivního a aktivního tonu u předčasně narozených dětí informuje o rozvoji nižších motorických center, jejichž kvalitní vývoj je nezbytnou podmínkou pro následný rozvoj vyšších motorických center. (Můčková et al. 2017) Vojtova diagnostika v první řadě zahrnuje vývojovou kineziologii (posturální aktivitu), sedm polohových reakcí a dynamiku primitivních reflexů. Tato trojice nám odhalí úroveň zralosti CNS v daném gestačním stáří a zcela jistě ukáže patologii. Zjištěné parametry mezi sebou korelují, tzn. zjistíme-li perzistenci nebo blokádu primitivních reflexů, abnormální modely dítěte v polohových testech, zcela jistě bude deficit i v posturální aktivitě a tím pádem se jedná o patologii (Skaličková-Kováčiková 2017 - s. 51- 61).

1.2.13.3.1 Posturální aktivita

Vojta popisuje posturální aktivitu jako automatické řízení držení těla z CNS během motorického vývoje. Poukazuje na globální modely, kde svalové souhry celého těla fungují pro jeho držení a také pro samotný pohyb. Svalové souhry jsou „aktivní kostrou“ vývoje pohybu vpřed a vedou člověka ke vzpřímené chůzi (Vojta a Peters 2010 - s. 3-7). Kolář definuje posturální aktivitu jako spontánní motivovanou hybnost dítěte vzhledem k podnětům z okolí (sluchové, zrakové, čichové, hmatové, chuťové) za účelem dosažení cíle (vertikalizace, lokomoce nebo také obyčejná, ale zásadní motivace v podobě dosažení potravy či hračky) (Kolář 2020 - s. 94-96). U posturální aktivity hodnotíme:

- **opěrnou motoriku** (vzpřimovací a antigravitační funkce jako jsou: opora, držení těla a kontrola hlavy),
- **cílenou motoriku** (= cílená fázická hybnost) - například cílený úchop, jemná motorika rukou a nohou či způsob lokomoce.

1.2.13.3.2 Posturální reaktivita

Při provokované pasivně provedené změně polohy terapeutem dítě vykoná posturální odpověď neboli reakci celého těla. Tato posturální odpověď je plně závislá na

zralosti CNS, kterou tedy lze snadno odečíst. Pro jednotlivá fyziologická vývojová období jsou reakce přesně definované. Tudiž při patologickém vybavením či úplném nevybavením reakce lze lehce odečíst patologii. Odpovědi mají zřetelný kineziologický obsah. Pro úplné představení jednotlivých polohových reakcí včetně obrázkového provedení viz (Kolář 2020 - str. 105-111). Vyšetření probíhá dle Vojty vykonáním sedmi po sobě jdoucích polohových reakcí, které mají výpovědní hodnotu pouze jako celek. Jedná se o trakční zkoušku, landauovu reakci, axilární vis, vojtovu sklopnou reakci, horizontální závěs dle Collisové, reakci podle Peipera a Isberta a vertikální závěs podle Collisové. Polohová zkouška je ideální, pokud všechny její dílčí modely jsou ideální. Pokud jedna nebo více dílčích modelů vykazuje odchylku, označuje se celá zkouška jako neideální. Každá reakce musí být do dvou sekund zhodnocena. Dle kvality provedení jednotlivých reakcí a jejich počtu může být dítě řazeno do klinické jednotky centrální koordinační poruchy (CKP), která bude rozebrána v kapitole 1.2.15.1. (Skaličková-Kováčiková 2017 - s. 62-73).

1.2.13.3.3 Primitivní reflexologie

Primitivní reflexy jsou reakce dítěte na podněty z proprioceptorů, exteroceptorů a také na podněty akustické nebo optické. Jejich řízení probíhá na úrovni mozkového kmene a míchy na bázi recipročního modelu. Vybavitelnost těchto reflexů je pouze v časově vymezeném období pro každý jednotlivý reflex v závislosti na zralosti CNS (Kobesová a Kolář 2014; Skaličková-Kováčiková 2017). Primitivní reflexy jsou přítomny již od narození (s fyziologickým zpožděním 6-9 dnů v přítomnosti novorozeneckého šokového stavu) a postupně se zráním CNS jsou překryty vyššími úrovněmi. Lze tedy říct, že nemizí, ale jsou jen překryty vyššími úrovněmi. Každá vyšší úroveň má inhibiční vliv na nižší úroveň řízení (Marková in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 116-122). Proto při těžkém postižení CNS v dospělém věku např. při centrální mozkové příhodě, traumatech hlavy či poranění míchy je právě motorický obraz postiženého na úrovni těchto primitivních reflexů. Jsou tzv. deliberovány, tudiž se aktuální stav CNS podobá tomu nevyvinutému novorozeneckému. Jejich vybavení nám také při vyšetření rozliší, zda je postižení centrální (tedy v CNS) v případě ovlivnění těchto reflexů nebo je postižení na periférii, kdy reflexy ovlivněné nebudou. Primitivní reflexy lze také vnímat jako základní jednotky hybnosti překryté komplexem koordinované hybnosti (Kolář 2021).

Rozlišujeme reflexy tonické (př. ATŠR, STŠR, zkřížený reflex), které trvají po celou dobu dráždění a reflexy fázické, jejichž odpověď ihned zmizí (př. reflex kořene ruky). Odpovědi na tyto podněty mohou být adekvátní nebo neadekvátní, což nám při vyšetření může odhalit patologii (Skaličková-Kováčiková 2017 - s. 51-61).

Při vyšetření primitivních reflexů se hodnotí jejich trvání, intenzita a kineziologický obsah. Jejich vybavovací kvalitativní charakter hraje důležitou roli při určení tíže postižení a predikci, jakým se vývoj může ubírat (Skaličková-Kováčiková 2017 - s. 51-61).

Prematuritní novorozenci mohou mít logicky reflexy rozdílné, protože se u nich musí brát v potaz rozdílný vývojový (korigovaný) a kalendářní věk. Tzn. že tyto děti mohou mít určité reflexy výbavné déle (kalendářně), ale nepovažuje se to za patologii po odečtení týdnů prematurity. Chybí totiž zralost CNS dána právě předčasným narozením (Kolář 2021).

1.2.13.4 Psychomotorické vyšetření dle Vlacha

V roce 1972 publikoval Vlach a spol. screeningové vyšetření psychomotorického vývoje kojence, které bylo zaměřeno převážně na časně rozpoznání vývojových abnormalit hybného projevu (Vlach a Číperová 1972, s. 351-354). Postup vyšetření byl sestaven pro potřeby pediatriů rutinní praxí a stal se tak součástí preventivních prohlídek. Podmínkou pro vyšetření je optimální stav dítěte. Nemělo by být hladové, ospalé nebo v rekonvalescenci (Marková a Chvílová-Weberová 2020, s. 118-119).

Manuál k vyšetření je založen na faktu, že projevy hybného chování vyjadřují vyzrálost centrálního nervového systému. Zároveň je každý vývojový stupeň provázen složitějším hybným vzorem. Při vyšetření jsou nejprve zkontrolovány dovednosti dítěte udané matkou, následně jsou porovnány s věkem a je posouzena jejich kvalita projevu. V druhé fázi vyšetření jsou zkontrolovány jednotlivé screeningové testy (Vlach a Číperová 1972, s. 351-354). Na rozdíl od Vojty obsahuje screeningové vyšetření psychomotorického vývoje dle Vlacha jen 5 poloh: poloha na zádech, posazování – trakce, poloha na břiše, závěs pod bříškem a vertikalizaci (Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 118-119).

Pro tento účel byl v roce 1988 zpracován zkrácený screening, kde se psychomotorický vývoj zdravého dítěte v prvním roce života dělí do čtyř etap. Každá etapa obsahuje dovednosti a hybnou úroveň, kterou by dítě za fyziologického stavu mělo naplňovat. Tedy co dítě, ve kterém věkovém období zvládne - tzv. vývojový věk.

I. flekční stádium (1.-7. týden života) - fixace pohledem, reakce na zvuk, od 6. týdne reaktivní úsměv, od 3. týdne reakce na hlas matky, nezajištěná poloha, semiflekční držení končetin, postavení šermíře, holokinetická hybnost v globálních vzorech, novorozenecké reflexy dobře výbavné, vývoj vzpřimování má reflexní charakter

I. extenční stádium (8. týden – začátek 4. měsíce) - fixace a sledování zrakem až do úhlu 180°, neslabičná vokalizace, výrazný sociální kontakt (odliší matku od ostatních osob), souhra ruka-ruka a ruce oči, v poloze na zádech uvolněné držení končetin, volní rotační pohyb hlavy za zvukem a světlem, ruce do zorného pole, novorozenecké reflexy v útlumu

II. flekční stádium (4. - 7. měsíc) - volní úchop (dlaňový), hlasitý smích, výrazný sociální kontakt, souhra ruka – noha, „žvatláni“, poloha na zádech stabilní, na bříšku nástup rovnovážných reakcí, spontánní hybnost: rotace na bok a na bříško, aktivní přitahování pomocí horních končetin, plazení, „pivotování“, v poloze na bříšku opora o extendované horní končetiny a o dlaně, přesun těžiště do stran

II. extenční stádium (8.-12. až 14. měsíc) - slabiky, zdvojování slabik, první slova, reakce na oslovení, účelový úchop (nůžkový, klešťový), manipulace s předměty, specifický vztah k matce, úzkost ze separace, dětské hříčky, poloha na čtyřech, sed, stoj s oporou, stoj samostatný, bipedální chůze, vývoj vzpřimování: šikmý sed, posazení v prostoru, nakročení z kleku do stoje pomocí horních končetin, stoj u opory, stoj samostatný

Cílem vyšetření je zjistit nejen úroveň vývoje vzhledem k věku, ale zároveň posoudit kvalitu projevu. Z vývojového hlediska je výhodnější dokonale zvládnutá postura a hybnost s nepatrným opožděním než situace, kdy dítě testy zvládne, ale odpovědi nejsou kvalitní (Vlach a Čiperová 1972 - s. 351-354; Marková in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 118)

1.2.13.5 Prechtlova metoda kvalitativního hodnocení obecných pohybů

U předčasně narozených, nedonošených a malých kojenců zahrnuje hodnocení spontánního motorického repertoáru, tedy necílených pohybů dítěte. (Einspieler a Prechtl 2004) se považuje za stěžejní publikaci Prechtlovy metody, ze které ostatní studie vychází. Dá se považovat za slibný časný prediktor motorických a kognitivních odchylek u předčasně narozených dětí (Grunewaldt et al. 2014). Spočívá především v aspekčním hodnocení spontánní hybnosti dítěte, které slouží k identifikaci neurologických poruch a predikci odchylného vývoje nezralého nervového systému

v raném stádiu vývoje dítěte (Örtqvist et al. 2021). Na rozdíl od ostatních neurovývojových vyšetření je zcela neinvazivní, neomezující a vyžaduje pouze pozornou aspekci motorické aktivity hodnotícím terapeutem (Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 114). U novorozenců s různými neurologickými lézemi mozku se nemění kvantita spontánní hybnosti, ale mění se jejich kvalita (Kolář 2020 - s. 95). Tudiž změna kvality spontánních pohybů může být jedním z prvních markerů poškození CNS (Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 114-115). Jediným omezením hodnocení je nutnost dítěte být v bdělém stavu, syté a klidné (Kolář 2020).

Mezi hlavní sledované pohyby se řadí tzv. general movements (GMs) neboli „celkové pohyby“, které jsou vyjádřením spontánní aktivity mozku přetrvávající asi do 3. až 5. měsíce věku dítěte (Kolář 2020; Örtqvist et al. 2021). Marková uvádí jejich výbavnost do konce 6. měsíce postnatálně. Do 2-3. měsíce života je popisuje jako svíjivé a krouživé pohyby (writhing movements), které postupně mizí a poté nastupují pohyby vrtivé tzv. fidgety (Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 114-115).

GMs zahrnující hrubý pohyb celého těla, jsou charakteristické pro zdravé i postižené děti. Většina pohybů se skládá z extenzí a flexí, někdy z pohybů rotačních, které v sebe plynulě přecházejí. Pohyby připomínají svým charakterem pohyb vlny. Fyziologické GMs jsou elegantní, plynulé, různorodé, plynule v sebe přecházející, zároveň se jeví jako koordinované, ladné s přiměřenou intenzitou a jejich výbavnost jde až k periferiím končetin. Zatímco u postižených dětí ztrácejí GMs svoji komplexnost, variabilitu a stávají se monotónními, chudými, ale i chaotickými. Mezi abnormální projevy GMs se řadí především (Marková a Chvílová-Weberová 2020; Kolář 2020):

- Poor repertoire (chudý repertoár) - chudší pohyby postrádající komplexnost a různorodost a častěji se repetitivně opakují,
- Cramped synchronized – stísněné omezené pohyby, pohyb působí až rigidně postrádající plynulost, pohyby mají náhlý trhavý, chaotický a křečovitý začátek i konec,
- Chaotic movements – pohyby mají nekoordinovaný, dezorganizovaný a chaotický charakter.

Fidgety movements (FM) jsou příkladem GMs a lze je popsat jako pohyby neposedné (neklidné, nepokojné, netrpělivé). Vyznačují se drobnými, malými pohyby všemi směry s cirkulárním charakterem, menší rychlostí a rozsahem, jsou patrné na krku, trupu i končetinách. Jsou přítomny maximálně do 6. korigovaného měsíce věku, kdy začínají převažovat pohyby volní, cílené a antigravitační. Abnormální fidgety nejsou buď

vůbec patrný, nebo jsou trhané a charakter jejich amplitudy spolu s rychlostí je zvýšený. Prechtl zjistil, že přetrvávající vzorec cramped-synchronized nebo chybějící fidgety movements spolehlivě predikují postižení mozku a pozdější odchylky od neurologického vývoje dítěte (Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 114-115). Mezi přibližně 9. a 20. týdnem věku se sledování zaměřuje na přítomnost nebo nepřítomnost fidgety movements. V případě, že FM v tomto termínu života úplně chybí, je to významný faktor v predikci budoucího neurologického postižení (Örtqvist et al. 2021; Kolář 2020).

U dětí narozených extrémně předčasně nebo s extrémně nízkou porodní hmotností <1000 g se prokázaly častější odchylky ve FM než u dětí narozených v termínu. Odchylky ve FM předpovídaly celkový nepříznivý vývoj s vysokou pravděpodobností a specificitou (Örtqvist et al. 2021). Grunewaldt et al. prokázali, že děti, které vykazovaly normální FM, ale abnormální pohybové znaky, měly ve srovnání s kontrolní skupinou narozených v termínu, zvýšené riziko pozdějších funkčních deficitů a mozkových patologií v 10 let věku (Grunewaldt et al. 2014).

1.2.13.6 Rozdílnost neonatologického vyšetření

Z funkčního rozdělení anatomických struktur CNS na nižší a vyšší kontrolní motorická centra (viz kapitola 1.2.9) vyplývá, že nástup pozorovaných motorických projevů je závislý na rozvoji vyšších motorických center (které se vyvíjí právě od 32. gestačního týdne), ale u dětí narozených před 32. gestačním týdnem je toto pozorování a vyšetření pro neonatologii nedostatečné. Proto je neonatologické neurovývojové vyšetření zaměřené na nástup projevů nižších motorických center, jejichž kvalitní vývoj je nezbytnou podmínkou pro následný rozvoj vyšších motorických center. Z hlediska neonatologického neurologického vyšetření je zapotřebí zaměřit se na nižší motorická centra. K hodnocení gestace a kvality vývoje předčasně narozeného dítěte neonatologové využívají hodnocení dle Dubowitzové a Dubowitzové. To obsahuje vyšetření pasivního tonu (extenzibilita svalů), aktivního tonu (tonus vzniklý v závislosti na manipulaci s dítětem), postury, kvality spontánních pohybů, primitivních reflexů, vyšetření abnormálních znaků (tremor, spontánní úlekové reakce, abnormální postura) a zhodnocení chování a orientace. Mezi další neonatologické neurologické vyšetření se řadí svým využitím také zjednodušené nové skóre dle Balárdové, Neurobehavioral Assessment of the Preterm Infant (NAPI) nebo Neonatal Neurobehavioral Examination (NNE) (Můčková et al. 2017).

1.2.14 Měření motorických funkcí po 1. roce života

Většina praktických lékařů pro děti a dorost a vytvořených programů pro předčasně narozené děti často zmírňuje observativní sledování od věku 2 let a také se prodlužují intervaly návštěv u lékaře po dosažení bipedální chůze (Moreira et al. 2014; Fuentesfria et al. 2017). Tento přístup je však z fyzioterapeutického pohledu nedostatečný a další otázkou je, jestli ve 2 letech lékaři drobné motorické postižení vůbec diagnostikují (Ferrari et al. 2012). U předčasně narozených dětí také zde hraje důležitost korigovaný věk a individuální vývoj jedince (Moreira et al. 2014). Je pravdou, že těžké motorické deficity jsou obvykle diagnostikovány před 2 lety věku. Ale mírné motorické deficity se ještě nemusí projevit, dokud děti nejsou v předškolním a základním školním prostředí vystaveny stále složitějším úkolům a ve srovnání se svými vrstevníky pak mohou mírně zaostávat (Griffiths et al. 2018). Proto je tedy důležité, aby si lékaři uvědomili, že další motorické poruchy mohou mít podstatný dopad na dítě ve školním věku. Děti s mírnějšími motorickými problémy ve školním věku jsou těmi, které často postrádají nebo mají opožděnou diagnózu, a proto mají potíže s přístupem k pomoci. Správná a včasná diagnóza s následnou intervencí může pomoci nejen dítěti, ale také celé rodině. (Doyle et al. 2021) I preventivní intervence na zmírnění důsledků nedonošenosti v podobě fyzioterapie a ergoterapie poskytuje dětem příležitost dosáhnout svého optimálního vývoje. A to bez ohledu na určenou diagnózu (Spittle a Orton 2014).

De Kieviet ve své rozsáhlé metaanalýze demonstruje jasný důkaz motorického postižení předčasně narozených dětí s nízkou porodní hmotností ve všech věkových kategoriích od kojeneckého až do 15 let věku. Perinatální komplikace stupeň motorického postižení ještě zvyšují. Značné problémy byly evidentní v rovnovážných dovednostech, dovednostech s míčem, zručnosti a rozvoji jemné i hrubé motoriky. Spittle doplňuje ještě integraci zrakové motoriky (de Kieviet et al. 2009; Spittle a Orton 2014). Základní motorické dovednosti byly nejčastěji měřeny pomocí testových baterií MABC 2, BOT-2 a TGMD-2 (Jírovec et al. 2019).

Za posledních 20 let je patrný nárůst deficitu motorických funkcí u dětí s perinatální zátěží, které nevykazují sníženou intelektuální úroveň a nejsou zatíženy dědičným nebo neurologickým postižením. Tyto děti tak po vyšetření motorických funkcí začínají spadat pod diagnózu zvanou DCD (developmental coordination disorder) neboli vývojová porucha pohybové koordinace (Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 406).

1.2.14.1 MABC-2

Test MABC-2 je standardizovanou zkouškou motoriky u dětí. Zahrnuje kvantitativní hodnocení výkonu vztažené k věkovým normám i kvalitativní hodnocení způsobu provedení pohybových úloh. Je určen pro hodnocení úrovně motoriky a identifikaci stupně a charakteru motorických obtíží, resp. vývojové poruchy koordinace u dětí ve věku 3 až 16 let. Test obsahuje tři věkové verze – pro věkovou skupinu 3-6 let, 7-10 let a 11-16 let. Jeho provedení probíhá individuálně a trvá 20-40 minut včetně administrace.

Test vychází z behaviorálního pojetí hodnocení motorických funkcí člověka. Předpokládá, že úroveň fungování základních motorických funkcí dítěte se odráží ve výstupním výkonu a pozorovatelném způsobu provedení senzomotorických úloh.

Každý věková verze obsahuje 8 položek (pohybových úloh). Každá položka je určena pro hodnocení jedné ze tří komponent motorické způsobilosti:

- komponenta manuální dovednosti (jemné motoriky),
- komponenta míření a chytání (hrubé motoriky),
- komponenta rovnováhy.

Výstupní výkon dítěte v každé položce se převádí na normovanou hodnotu (standartní skór) dle věku pro každý půlrok věku. Položkové skóry se následně vyhodnocují společně pro zjištění celkového testového skóru (TTS), který považujeme za ukazatele úrovně motoriky. Sdružením standartních skórů jednotlivých položek se vyhodnocuje komponentní skór zvlášť pro jednotlivé komponenty. TTS a komponentní skóry se převádějí na věkové normované ekvivalenty (standartní skóry a také percentily).

Podle celkového testového skóru TTS se úroveň motoriky dítěte hodnotí podle následujících kategorií:

1. pásmo – žádné motorické obtíže (normální úroveň motoriky) („zelené pásmo“) $> 15.$ percentil,
2. pásmo – předpoklad rizika motorických obtíží, dítě by mělo být dále monitorováno („oranžové pásmo“) - 5–15. percentil,
3. pásmo – významné motorické obtíže („červené pásmo“) $\leq 5.$ percentil.

Test je určen pro běžnou populaci ve věku 3-16 let, jedinci s podezřením na opožděný vývoj motoriky nebo motorické obtíže, jedinci s diagnózou vývojové poruchy koordinace, vývojové dyspraxie, se specifickými poruchami učení, ADHD, autismem a dalšími vývojovými percepčně motorickými deficity. Test je nevhodný pro jedince

s těžkými motorickými poruchami, s limity v užití končetin a zrakovým postižením prvního stupně (Psotta 2014).

1.2.14.2 Bruininks – Oseretsky Test of Motor Proficiency Second Edition

Zkráceně BOT-2 je běžně používaný diagnostický přístroj při hodnocení vývoje psychomotoriky ve věkovém rozmezí 4-21 let. Nejčastěji nachází své využití u dětí v oblasti medicíny (pediatrii, fyzioterapeuti, učitelé tělesné výchovy). BOT - 2 existuje ve dvou formách: kompletní forma (CF) a krátká forma (SF). Krátká forma je užívána častěji z časových důvodů trvání testování (15-20 min/osoba). Při správném testování by nemělo dojít k rozdílným výsledkům při použití formy CF nebo SF. Test umožňuje stanovit úroveň základních motorických dovedností v běžné populaci i ve specifických skupinkách dětí s různými poruchami. Hodnotí se 4 oblasti psychomotoriky: jemné manuální ovládání, (přesnost a integrace jemné motoriky), manuální koordinace (zručnost horních končetin), koordinace těla (oboustranná koordinace a rovnováha), síla a agility (rychlost a obratnost běhu, síla) (Jírovec et al. 2019).

1.2.14.3 Test of Gross Motor Development second edition

Test rozvoje hrubé motoriky druhé vydání (TGMD-2) je jedním z nejpoužívanějších hodnotících nástrojů k hodnocení vývoje hrubé motoriky dětí. Je to standardizovaný test, který měří hrubé motorické schopnosti u dětí ve věku 3-10 let. Slouží k identifikaci dětí, které výrazně zaostávají za svými vrstevníky v oblasti hrubé motoriky. Test je vysoce spolehlivý a validní nástroj pro hodnocení.

TGMD-2 se skládá z 12 hrubých motorických dovedností, které jsou rozděleny na lokomoční subtest a na subtest ovládání předmětu. Lokomoční subtest zahrnuje běh, „cval“, skok do výšky, horizontální skok a skluz. Subtest ovládání předmětu zahrnuje úder do nehybného míče, driblování, chytání, kop, hod nad hlavou a kotoul. Každý ze 2 subtestů má 24 kritérií. Při vykonávání jednotlivých úloh je každému kritériu přiřčeno 1 nebo 0 bodu za úspěšný/neúspěšný pokus. Na každou úlohu jsou 2 pokusy, které se sečtou. Sečtou se po sléze i všechny kritéria každého subtestu a vypočítá se hrubé skóre subtestů (max 48 bodů na jeden subtest). Tento hrubý skór je převeden na standardní skóre a percentily v závislosti na věku a pohlaví. Nakonec je uvedeno 7 popisných hodnocení: velmi špatné, špatné, podprůměrné, průměrné, nadprůměrné, vynikající, velmi vynikající (Aye et al. 2017).

1.2.14.4 Denver Developmental screening test II

Denver Developmental Screening Test II (DDST) je jedním z nejpoužívanějších nástrojů ke zkoumání vývojového pokroku dětí od narození do 6 let věku. Pomáhá odhalit možné vývojové problémy dětí a také jejich sledování. Normy udávají, kdy 25 %, 50 %, 75 % a 90 % dětí projde každým úkolem. Vývojové hodnocení je založeno na výkonu dítěte a zprávách rodičů ve čtyřech oblastech fungování: jemná motorika, hrubá motorika, osobnostně sociální oblast a jazykové schopnosti. Vypočítá se přesný věk dítěte a vyznačí se na hodnotícím archu, hodnotí se všechny úkoly, které věková hranice protíná. Skóre se určuje v závislosti na tom, zda reakce dítěte spadá do nebo mimo očekávaný výsledek pro daný věk. Počet úkolů, u kterých dítě spadá pod očekávaný rozsah, určuje, zda je dítě klasifikováno jako obvyklé, podezřelé nebo zpožděné (De-La-Barrera-Aranda et al. 2021). V rámci posouzení předškolní zralosti (Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 102-103) byl použit právě DDST a alespoň v jedné složce testu byly zaznamenány obtíže u 42% předčasně narozených dětí. Nejčastěji v oblasti kreativního myšlení, hrubé motoriky a rovnovážných funkcí, kde výsledky korelovaly s výsledkem testové baterie MABC-2.

1.2.14.5 Test Kraus-Weberové

Test je součástí metodiky bakalářské práce, jako ukazatel minimální pohybové zdatnosti testovaných dětí. Proto bude zde v teoretické části práce také uveden.

ŠIRŠÍ SOUVISLOSTI A PŘESAĤ DO FYZICKÉ ZDATNOSTI DĚTÍ

Hans Kraus a Sonja Weber byli lékaři Rakousko-Uherského původu, oba emigrovali do USA a následně od roku 1940 působili na Posture Clinic in Columbia-Presbyterian hospital v New Yorku, kde pracovali s americkými dětmi s vadným držením těla. Především vášnivý lezec Hans Kraus zaznamenal v USA obohacující kariéru v pozici sportovního ortopeda a také výzkumného pracovníka v oblasti fyzické zdatnosti. Jeho výzkumné poznatky o fyzické zdatnosti americké mládeže jej dostali až do Bílého domu, kde byl prezidentem Eisenhowerem dosazen do Prezidentského koncilu fyzické zdatnosti mládeže. Díky řadě kampaní tak byla americká společnost více informována a vedena ke zdravému životnímu stylu a vyšší fyzické zdatnosti. Hans Kraus se dokonce stal osobním lékařem prezidenta Kennedyho, který měl vleklé potíže s bolestmi zad. Díky již zmíněné zálibě v lezení v Alpách, navázal Kraus kontakty ve Švýcarsku, Rakousku a Itálii, kde později také testoval děti a jejich výsledky srovnával s těmi americkými (Müllner 2019). Během období působení v New Yorkské nemocnici společně vyvinuli

v 50. letech nový Kraus-Weberové test nebo K-W test určený k hodnocení svalové kondice a fyzické zdatnosti dětí.

K-W test byl poskytnut 4264 americkým a 2870 evropským dětem ze srovnatelných městských a předměstských komunit. V testu neuspělo 57,9 % Američanů a 8,7 % Evropanů. Šokující americké výsledky si s ohledem na vše, co pozoroval a zažil v Evropě a ve Spojených státech, vysvětlil v různých životních podmínkách. Kraus totiž nevěřil v nadřazenost genů evropské mládeže, a tak se sociokulturní vysvětlení zdálo být zřejmé. Američané po válce zbohatli a již používali mnoho technologicky pokročilých vynálezů jako jsou auta, eskalátory nebo výtahy a děti měly možnost jezdit školními autobusy. Také Američané trávili více času sedavým způsobem například u sledování televize. Ve srovnání s tím byl v Evropě technologický rozvoj mnohem nižší a lidé museli žít fyzicky náročnějším způsobem života. Děti musely chodit všude pěšky a jejich denní aktivity byly založené na aktivním využívání vlastního těla (Kraus a Hirschland 1954).

Dalším argumentem špatných amerických výsledků bylo, že tělocvik na veřejných školách v USA nebyl dostatečně efektivní. Kraus zjistil, že evropské programy se snažily zlepšit kondici všech školních dětí. V programech amerických škol byl kladen důraz spíše na týmové a míčové sporty. Proto argumentoval tvrzením: „Sport sám o sobě vás nepřivede do kondice. Ke sportování potřebujete být fit.“ Dalším negativním efektem týmových sportů bylo upřednostňování již zdatných dětí v týmech. Měly více kontaktů s míčem, více herních příležitostí a nezpůsobily s nadváhou stáli stranou. Přesto to byli oni, kdo potřeboval cvičení. „Místo toho, abychom vybírali ty nejnadanější a sdružovali je do vítězných týmů pro slávu školy, měl by se klást důraz na všechny studenty.“ (Müllner 2019).

Vzhledem k tomu, že tyto testy představují minimální svalovou zdatnost a že pokles pod tyto úrovně předurčuje k ortopedickým a emocionálním potížím, je naléhavě nutné, aby se zvýšila fyzická aktivita amerických dětí. Nedostatečné cvičení může způsobit pokles úrovně svalové kondice pod minimum nutné pro každodenní život. Nedostatek dostatečného pohybu proto představuje vážný nedostatek srovnatelný s nedostatkem vitamínů. Kraus dokonce zmiňuje návaznost nedostatku pohybu na civilizační nemoci, které lze nalézt u mnoha národů, které se transformovaly ze společnosti nedostatku ve společnost hojnosti. Prevence tohoto nedostatku je naléhavá potřeba. Tělesná výchova nutně potřebuje rozšíření, aby mohla být aktivní a úplná nejen na středních školách, ale co je ještě důležitější, v družinách základních škol a předškolních zařízení (Kraus a Hirschland 1954).

K-W TEST

Šesti položkový test hodnotí sílu a flexibilitu klíčových posturálních svalů trupu a dolních končetin. Test se skládá z pěti silových testových cviků a jedné obecné zkoušky flexibility. Testy nevyžadují žádné rozcvičení, sofistikované vybavení a jejich administrace je snadná. K-W test není určen ke stanovení optimální úrovně svalové kondice, ale spíše ke zjištění, zda má jedinec dostatečnou sílu a flexibilitu v částech těla, na které jsou v běžném každodenním životě kladeny stálé požadavky.

Celkové hodnocení – průměrně tělesně zdatný jedinec by měl dosáhnout maximálního počtu 50 bodů, kdy za testy 1-5 je maximum bodů 10, trestné body z testu 6 se odečítají od celkového počtu bodů. Neschopnost provést ani jeden ze šesti cviků se kvalifikuje jako nesplnění testu. Testy jsou popsány dle (Kraus a Hirschland 1954).

1. Kraus-Weber test síly břicha a psoasových svalů. Testovaný si leží v poloze na zádech, ruce propletené za hlavou, dolní končetiny jsou natažené. Testující drží dolní končetiny za kotníky, aby se v průběhu testy nezvedaly. Testovaný provede samostatně jeden sed-leh a tímto testem projde se skóre 10. Pokud nezvedne ramena od podložky skóre je 0. S dopomocí do poloviny sedu je skóre 5. Skóre v rozmezí 0-10 je uděleno v závislosti na úhlu pasivní dopomoci do sedu.

2. Kraus-Weber test hodnotí sílu břišních svalů – s minimalizací využití psoasových svalů. Poloha je stejná jako u prvního testu, jen dolní končetiny jsou pokrčeny v kolenou. Zkoušející opět drží nohy, aby se při testování neodlepily od podložky. Pokud je testovaný schopen provést úplný sed-leh, tímto testem projde se skóre 10. Další skórování je stejné jako v předešlém testu.

3. Kraus-Weber test hodnotí sílu spodních břišních a psoasových svalů. Testovaný leží v poloze na zádech, ruce propletené za hlavou, zvedne natažené dolní končetiny od podložky do výšky asi 25 cm a drží po dobu 10 sekund. Test je úspěšný, pokud subjekt drží pozici po dobu deseti sekund. Skóre je přiděleno od 0 do 10 v závislosti na počtu sekund, kdy testovaný zastává příslušnou pozici.

4. Kraus-Weber test hodnotí sílu horních zádočných svalů. Testovaný leží v poloze na břiše s polštářem pod podbříškem a rukama spojenýma za hlavou. Zkoušející fixuje dolní končetiny, aby se během provedení testu nezvedaly od podložky. Testovaný je požádán, aby zvedl hrudník, hlavu a ramena, zatímco zkoušející počítá do 10 sekund.

5. Kraus-Weber test hodnotí sílu svalů dolní části zad. Poloha testovaného je stejná jako u testu 4. Testující fixuje ale hrudník. Testovaný je požádán, aby zvedl natáhlé dolní končetiny. Zkoušející počítá do 10 sekund. Test je úspěšný, pokud je pozice udržena

10 sekund. Skóre je přiděleno od 0 do 10 v závislosti na počtu sekund, kdy testovaný zastává příslušnou pozici.

6. Kraus-Weber test dotyku podlahy měří flexibilitu dolní části zad a hamstringových svalů. Flexibilita dolní části zad je důležitá, protože tuhost v této oblasti se podílí na bederní lordóze, antevertze pánve a bolesti dolní části zad. Testovaný stojí vzpřímeně, bosý, horní končetiny po stranách a dolní u sebe natažené v kolenou. Testovaný je požádán, aby se pomalu předklonil a dotkl se konečky prstů podlahy po dobu 3 sekund. Poskakování není povoleno. Test je úspěšný, pokud subjekt správně drží pozici po dobu 10 sekund. Za každé chybějící 2,5 cm se odečítá od 10 jeden bod.

1.2.15 Kategorizace motorických a koordinačních poruch u dětí

1.2.15.1 Centrální koordinační porucha

Za CKP je považována klinická jednotka, do které jsou zařazeny děti, které vykazují abnormální modely při spontánním motorickém chování, vyšetření polohových reakcí dle Vojty a také stavu primitivní reflexologie. Tento termín se u nás využívá u dětí kojeneckého věku (28 dní - 1 rok) (Kolář 2020 - s. 95). Vojta nazývá CKP, protože tu jednoznačně vidíme poruchu řízení polohy těla (za což je odpovědný CNS) (Skaličková-Kováčiková 2017 - s. 72). Znalost motorického chování v průběhu vývoje CNS je základním předpokladem včasného záchytu dětí s centrálním postižením. Neznamena ale, že pokud je dítě do této klinické jednotky zařazeno, vyvine se u něj centrální postižení (Kolář 2020 - s. 95). CKP pouze kvantitativně vyjadřuje aktuální stav lability CNS ve vztahu zapojení nejrůznějších koordinačních či regulačních okruhů. Je to tedy pouze stav labilní, tzn. lze ho změnit (Skaličková-Kováčiková 2017 - s. 72) Děti zařazeny jako CKP jsou odeslány k rehabilitaci, kde je za cíl zabránit rozvoji další patologie a minimalizovat důsledky postižení. Tito jedinci mají často drobné potíže i v dospělosti, a to ve vadném držení těla a v motorické adaptaci. Dále mohou trpět drobnými neurologickými poruchami vedoucí k nedostatkům koordinace a obratnosti, lehkým poruchám zejména propioceptivního cití, snížené adaptability na stres a nepřiměřenému inkoordinovanému chování (Kolář 2020 - s. 95).

Centrální koordinační poruchu můžeme podle kvantity neideálních modelů rozdělit na čtyři stupně. 1. a 2. stupeň není nutné indikovat k terapii, ale pouze ke kontrole (95 % všech poruch). Stupně 3 a 4 (5 % všech poruch) jsou indikovány k okamžité léčbě (Skaličková-Kováčiková 2017 - s. 72).

1.2.15.2 Vývojová porucha koordinace

DCD je stav charakterizovaný zhoršenou schopností vykonávat a učit se motorickým dovednostem přiměřeným věku, při absenci neurologické dysfunkce. Děti s tímto problémem jsou obvykle považovány za neobratné při provádění určitých činností, které zvláště vyžadují vyšší úroveň koordinace těla (Yu et al. 2018). Také je pro tyto děti charakteristická porucha rovnováhy, plynulosti, rychlosti a rytmu pohybu, pohybového odhadu a také porušená relaxace (Kolář et al. 2011). Kolář hovoří o lehké mozkové dysfunkci v angličtině minor coordination dysfunction jako o přetrvávající poruše vývoje v batolecím a předškolním věku. Název se používá pro heterogenní skupinu problémů, jejichž společnou vlastností je zhoršení motorických dovedností bez patrného mentálního nebo fyzického poškození (Kolář 2020 - s. 117). Evensen uvádí, že jako DCD jsou označovány děti, které dosáhnou skóre pod mezní hodnotu (5. či 15. percentil) ve standardizovaném motorickém testu nebo vyšetření ve srovnání s fyziologickým vývojem dítěte. Předpokládá se, že DCD postihuje 5–10 % všech dětí školního věku a je považována za jednu z nejčastějších poruch postihujících tuto věkovou skupinu (Yu et al. 2018). Pravděpodobnost, že se předčasně narozené děti octnou ve skupině dětí s DCD je 6 - 8krát vyšší než u dětí narozených v termínu (Evensen et al. 2020).

Vývojovou poruchu koordinace lze považovat za poruchu motoriky, protože potíže s koordinací pohybů, automatizací a jejich plynulostí budou mít za následek neschopnost vykonávat běžné, každodenní motorické dovednosti a úkoly sebeobsluhy přiměřené věku. To může zahrnovat řadu pohybových potíží, jako jsou například celková nešikovnost, potíže s oblékáním, jízda na kole, chytání míče nebo specifičtější problémy s jemnou motorikou. Může například zahrnovat zapínání knoflíků, stříhání nůžkami a ruční psaní. Asi 5–6 % dětí školního věku v běžné populaci má DCD a je častější u chlapců. Typickými klinickými příznaky jsou celková zpomalenost, snížená plynulost a známky zhoršené jemné a hrubé motorické koordinace. Svalový tonus, síla a hluboké šlachové reflexy jsou u těchto dětí většinou normální. Motorické problémy mohou být natolik závažné, že narušují školní aktivity a sport, což vede k poruchám učení, fyzickým nedostatkům, sociální izolaci, snížené sebeúctě a sekundárním poruchám duševního zdraví, jako je úzkost a deprese. Dřívější názory, že DCD indikovaly nezralé motorické funkce, které by se s věkem normalizovaly, byly nahrazeny názorem, že tyto problémy často přetrvávají v dětství a dospívání a možná do určité míry i po celý život (Skranes 2019).

Studie Dewey et al. hodnotila velkou skupinu velmi předčasně narozených dětí pomocí volumetrické magnetické rezonance ve věku 7 let. Děti s rizikem DCD, měly menší objem a odchylky v mikrostruktuře bílé hmoty zejména v motorických oblastech, v porovnání se zdravými vrstevníky. Zjištění Dewey et al. by mohla naznačovat vztah mezi strukturou a funkcí v mozku velmi předčasně narozených dětí s ohledem na růst mozku a konektivitu oblastí zapojených do motorického fungování (Dewey et al. 2019).

Výzkumná skupina v Trondheimu se zabývala vztahem mezi motorickou funkcí a difuzním zobrazením traktů bílé hmoty u adolescentů narozených předčasně s VLBW. Zatímco zhoršená funkce jemné motoriky potvrdila tuto souvislost, vztah mezi hodnotami frakční anizotropie a funkcí hrubé motoriky ve skupině VLBW však nalezen nebyl. Problémy s motorickou koordinací korelovaly s nízkými hodnotami frakční anizotropie v dlouhých asociačních traktech, což může naznačovat narušenou mikrostrukturu bílé hmoty a spojitost mezi zrakovými kortikálními centry a sekundárními motorickými oblastmi (Skranes 2019). Systematický přehled Wilson et al., který uvedl kognitivní a neurovizuální nálezy u dětí s DCD, zjistil, že síť, které spojovaly prefrontální, parietální a cerebelární oblasti, vykazovaly změněné vzorce aktivace mozku a odchýlnou strukturální konektivitu (Wilson et al. 2017).

Provádění motorických dovedností na úrovni přiměřené věku závisí na souhře mezi motorickými, kognitivními a smyslovými systémy. Etiologie DCD je tedy pravděpodobně multifaktoriální. Fenotyp DCD pozorovaný u předčasně narozených dětí je podobný klinickému obrazu pozorovanému u mnoha dětí s poruchou fetálního alkoholového spektra, poruchou pozornosti s hyperaktivitou a poruchou autistického spektra. To může naznačovat, že motorické problémy jsou pouze jedním z aspektů obecnější dysfunkce v mozku, která zahrnuje visuoprostorové vnímání, výkonné fungování, motorické plánování a řazení a integrovanou akci. Ačkoli by mnozí považovali DCD za jedinečnou a samostatnou neurovývojovou poruchu, velmi vysoký současný výskyt s jinými neurovývojovými a neurobehaviorálními poruchami, jako je porucha pozornosti s hyperaktivitou, specifické poruchy jazyka a učení, porucha fetálního alkoholového spektra a porucha autistického spektra, může naznačovat běžná etiologie, která pravděpodobně zahrnuje kombinaci a souhru mezi genetickými, prenatálními a postnatálními rizikovými faktory. Ve skutečnosti by se dalo tvrdit, že DCD je společný motorický fenotyp několika neurovývojových poruch, což ukazuje na rozšířené účinky jak na motorické kortikální oblasti, tak na trakty spojující tyto oblasti (Skranes 2019).

Děti s DCD, které se věnují sportu, si často stěžují na nespecifické symptomy, jako je vyčerpání, akutní bolest hlavy, vertigo a nevolnost, zejména při zvýšené sportovní aktivitě (Gibbs in Kobesová a Kolář 2014). Takové stížnosti jsou obvykle považovány za vertebrogenní nebo psychosomatické a nepovažují se za symptomy DCD. Ihned po stanovení diagnózy by měla být zahájena vhodná terapie. Sportovní aktivity by měly být začleněny do léčebné strategie, a zvláště se doporučují týmové sporty. Terapeutické postupy by se měly stát součástí aktivit denního života (ADL) (Schott et al. in Kobesová a Kolář 2014).

1.2.16 Prevalence motorických deficitů

Norské studie v čele s Evensenem jsou stěžejní zdroje pro určení prevalence motorických obtíží předčasně narozených dětí v bakalářské práci. Starší studií (Evensen 2004) předčasně narozených dětí narozených koncem 80. let 20. století s velmi nízkou porodní hmotností (VLBW) pod 1500 g zjistila, že jedno ze čtyř těchto dětí mělo motorické problémy ve 14 letech. Když byla zkoumána stejná studie ve věku 23 let, skupina VLBW měla stále horší motorické dovednosti než kontrolní skupina a procento dětí s motorickými obtíži se nezměnilo od 14 do 23 let, což ukazuje na přetrvávající snížené motorické dovednosti ve skupině předčasně narozených dětí. V roce 2010 byly souhrnné odhady pro mírné až středně těžké motorické poruchy asi 40 % a 20 %, v tomto pořadí, mezi předčasně narozenými dětmi ve školním věku. To představovalo 3–4krát zvýšené riziko výskytu motorických obtíží než v běžné dětské populaci narozených v termínu (Williams et al. 2010). Italská studie velmi předčasně narozených dětí ve školním věku zjistila, že asi 30 % se objevilo v riziku vývojové koordinační poruchy (DCD) (Caravale et al. 2019).

Novější norská souhrnná metaanalýza zahrnující 38 studií odhalila prevalenci motorických problémů mezi předčasně narozenými dětmi (<32. týden gestace, ≤ 1500 g) ve věku vyšším než 5 let. Jednotlivců hodnocených dle MABC-2, kteří se umístili v červené zóně (≤ 5. percentilem) bylo od 7,9 do 37,1 %, přičemž jedna třetina studií zařazuje více než čtvrtinu dětí ve věku 6 až 12–13 let do této zóny. (Evensen et al. 2020) Marková uvádí podobné výsledky v červené zóně u dětí se stejnými vstupními kritérii ve věku 5 let (100 dětí) a 8 let (50 dětí). U dětí ve věku 5 let skončilo v červené zóně 35,2 % dětí a ve věku 8 let 32 % dětí (Marková a Chvilová-Weberová 2020 - s. 102). Ve studiích se v oranžové zóně (mezi 5. a 15. percentilem) prevalence pohybovala rozdílně od 12,2 do 70,6 %, přičemž jedna třetina studií zde zahrnuje více než polovinu dětí ve

věku 4,9 až 12–13 let (Evensen et al. 2020). Marková do oranžové zóny dle výsledků zařadila 12,4 % dětí testovaných v 5 letech a 10% dětí testovaných v 8 letech. Dále doplnila, že zbylé děti tedy 52,4 % (pro 5leté) respektive 58 % (pro 8leté) byly vyhodnoceny nad 15. percentilem tedy v zelené zóně, která značí motorické dovednosti v mezích normy (Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 102). Mezi kontrolními skupinami dětí narozených v termínu se prevalence motorických problémů ve studiích využívajících MABC-2 pohybovala od 0 do 8,0 % v červené zóně a od 0 do 14,0 % v oranžové zóně. Při použití testu BOT-2 byla prevalence jedinců v červené zóně 15,0–16,1 % a 31,3–51,0 % v oranžové zóně. Prevalence motorických obtíží v kontrolní skupině ve studiích používajících BOT-2 se pohybovala od 0 do 6,0 % v červené zóně a od 5,0 do 10,0 % v oranžové zóně (Evensen et al. 2020).

Mezi extrémně předčasně narozenými dětmi bylo 85 z 229 (37,1 %) klasifikováno jako děti s DCD (aplikovaná hranice 5. percentilu), ve srovnání s 19 z 344 (5,5 %) v kontrolní skupině. Riziko skóre na pátém percentilu nebo nižším ve srovnání s kontrolní skupinou bylo nejvyšší u složky manuální dovednosti MABC-2. Prevalence DCD u chlapců (42,6 %) a dívek (31,6 %) se mírně lišila. Hraniční motorické postižení odpovídající 6. až 15. percentilu na škále MABC-2 bylo zjištěno u 35 z 229 předčasně narozených dětí (15,3 %) a u 26 z 344 kontrol narozených v termínu (7,6 %) (Bolk et al. 2018).

Portugalská studie o 31 dětech ve věku 7-10 let měřící koordinační schopnosti (průměrný 30. gestační týden, průměrná porodní hmotnost 1100 g) zjistila 71 % dětí se sníženou pohybovou koordinací, 23 % s poruchou koordinace a motoriky a pouze 6 % s normální pohybovou koordinací. Bylo tak měřeno pomocí Body Coordination Test for Children – KTK, sestávající ze čtyř testů: rovnováha při chůzi vzad, skoky na jedné noze, skoky do stran a změny jednotlivých pozic. Došlo k lepší motorické výkonnosti žen ve věkové skupině 7-8 let, kde 59 % vykazovalo poruchu koordinace ve srovnání s 86 % mužů. Ve věkové skupině 9-10 let nebyly patrné žádné statisticky významné odchylky. (Matos et al. 2011)

Další pojednání a jednotlivé srovnání prevalence motorických deficitů dle různých autorů bude v bakalářské práci více rozebráno v části DISKUZE.

1.3 Možnosti fyzioterapie u předčasně narozených dětí

Předčasný porod vede k nedonošenosti, která je spojena s morbiditami, jež byly uvedeny v kapitole 1.1.5. Jsou nimi například syndrom respirační tísně (RDS),

gastroezofageální reflux (GER), intraventrikulární krvácení, retinopatie nedonošených (ROP) a tak dále. Tyto sekundární komplikace vzbuzují velké obavy ze zhoršování kvality života dítěte během jeho psychomotorického vývoje. Časný fyzioterapeutický intervenční přístup se tak dostává na světlo a hraje důležitou roli v novorozenecké péči. Fyzioterapie je však jen zlomkem včasné multidisciplinární a vysoce specializované intervence poskytované dětem s cílem podpořit zdravý a budoucí vývoj dítěte (Sant et al. 2021). Je prokázáno, že včasné působení na motorický vývoj dítěte se odráží v lepších motorických výsledcích ve srovnání s dětmi, které včasnou fyzioterapeutickou intervenci neměly (Elbasan et al. 2017). Fyzioterapie je indikována neonatologem a aplikována již v době pobytu nezralého dítěte na jednotce intenzivní péče (JIP). Včasnost zahájení a pravidelné dávkování fyzioterapie má rozhodující vliv pro další příznivý vývoj nedonošence (Zounková a Smolíková 2012). Což podpořil i Vojta (spolu s dalšími zakladateli moderní rehabilitační péče o předčasně narozené děti lékaři Vlachem, Zezulákovou, Svatým a řadou dalších) upozorněním na fakt, že včasné zahájení fyzioterapie dětí s poruchou motoriky na podkladě neurologického postižení, a to již v prvních týdnech života, je základním předpokladem postupného zlepšování jejich motoriky (Smolíková in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 391-408).

Nezralí novorozenci jsou cvičeni v průměru 4x denně, doba trvání jedné terapeutické jednotky vyplývá z aktuálního stavu jedince a z počátku nepřekročí 5 minut s postupným prodlužováním na 10 až 15 minut. Po překladech z JIP jsou rodiče přítomni u cvičebních lekcí, kde jsou fyzioterapeutem instruováni, edukováni a pod jeho odborným dohledem provádějí cvičení sami. Přípravují se tak na pokračování tohoto procesu v domácím prostředí a pod ambulantním odborným vedením fyzioterapeuta v místě bydliště (Zounková a Smolíková 2012).

I když je dítě pravidelně cvičeno během hospitalizace a na fyzioterapii kladně reaguje, neznamená to ještě, že jsou problémy zažehnány. Růst a další vývoj jednotlivých tělních systémů ovlivní motoriku dítěte, ale i motorika dítěte ovlivní tělní systémy. Pokud se terapie přerušuje, dítě upřednostní ve svých pohybových vzorech ty, které jsou mu bližší (většinou patologické) a v těch se patologicky motoricky vyvíjí (Zounková a Smolíková 2012). Proto je nutné dlouhodobé sledování motorického vývoje při současné fyzioterapii předčasně narozených dětí. Množství zdrojů a studií uvádí sledování těchto dětí pouze do 2 let věku (Fuentefria et al. 2017; Moreira et al. 2014; Smíšek a Plavka 2018), v americkém Ontariu je uveden zlatý standart pro sledování do školních let (Bélanger et al. 2018). Množství přístupů v délce sledování se ve světě velmi liší,

důkazem toho je metaanalýza, kde byly předčasně narozené děti sledovány od 3 měsíců až po 18 let věku (Spittle a Treyvaud 2016). V centru komplexní péče VFN v Praze je však délka multidisciplinárního sledování až do věku 19 let (Marková in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 95-107). Při pravidelných kontrolách jsou zde děti vyšetřeny pediatrem, který si při zjištění odchylky v motorickém vývoji vyžádá vyšetření dětským neurologem a rehabilitačním lékařem. V případě potřeby je dítě odesláno na fyzioterapii, kde jsou zvoleny metody a jejich kombinace šité na míru potřebám pacienta pro dosažení dlouhodobého plánu nastaveného fyzioterapeutem. Nejvýraznější a podstatnou terapeutickou složkou jsou však rodiče, kteří s dítětem tráví většinu času a pod vedením fyzioterapeuta a ergoterapeuta dokážou cíleně stimulovat k pokrokům v psychomotorickém vývoji (Smolíková in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 391–408).

Fyzioterapeutické postupy vycházejí z principu vývojové kineziologie. Využívají reflexních postupů, které jsou založeny na poskytnutí taktilního a proprioceptivního stimulu a následných zákonitých vrozených pohybových odpovědí. Dochází ke změně periferní aferentace, která je zpracována CNS. Výsledkem je změna pohybového projevu dítěte s cílem dosažení fyziologické funkce jednotlivých systémů na sobě závislých. (Zounková a Smolíková 2012) Dle Kobesové a Koláře se mezi dva nejběžnější terapeutické přístupy používané u novorozenců a batolat s abnormálním vývojem řadí koncepty dle Bobatha a Vojty. (Kobesová a Kolář 2014) U předčasně narozených dětí tomuto faktu není jinak. (Javier et al. 2012) Nyní budou popsány metody a přístupy, které se ve vzájemných kombinacích uplatňují při fyzioterapii již od prvních týdnů života předčasně narozených dětí mající za úkol dítě přiblížit a potencovat jeho fyziologický psychomotorický vývoj.

1.3.1 Polohování a bazální stimulace

Kvalitní psychomotorický vývoj v kojeneckém a dětském věku je podmíněn neustálou proprioceptivní informací, kterou zajišťuje děloha matky („posilovna pro dítě“). U předčasně narozených dětí tato proprioceptivní informace z dělohy chybí a je nutno ji nahradit vhodným polohováním a terapeutickou intervencí, která podporuje kvalitní rozvoj pasivního a aktivního tonu. Kvalita pasivního tonu u předčasně narozených dětí byla nižší ve srovnání s dětmi narozenými v termínu. Možné vysvětlení je, že předčasně narozené dítě leží v relativně extendované poloze po několik týdnů, ve srovnání s flekční posturou donošeného dítěte, na které má vliv intrauterinní prostředí.

Tělo plodu je v děloze vystaveno zátěži hladké svaloviny děložní stěny a zátěži amniové tekutiny. Z klinických zkušeností lze potvrdit, že s nástupem flekčního tonu končetin dochází ke zlepšení respiračních a sacích funkcí u předčasně narozených dětí (Můčková et al. 2017).

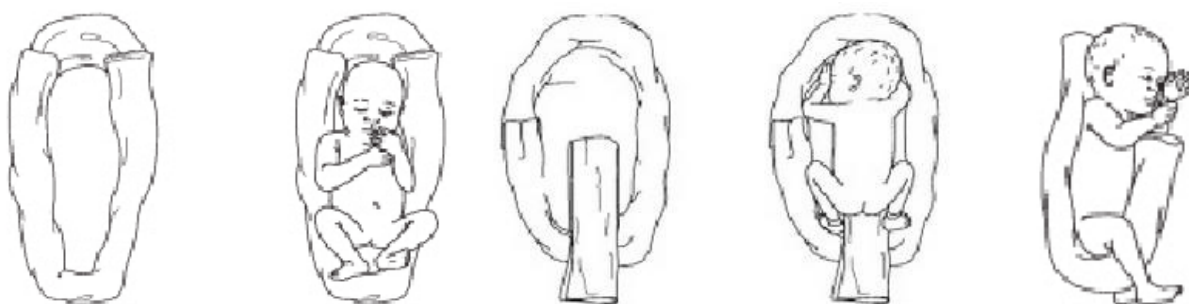
Koncept bazální stimulace (BS) navazuje na stimuly dítěte z dělohy matky a pomáhá mu v dalším vývoji. Vychází se z jejich prenatálních návyků, zážitků a zkušeností, o které jsou předčasně narozené děti částečně ochuzeny. BS je nejen ošetrovatelský koncept využívající základní lidské vnímání. Podstatou konceptu je využití aktivace paměťových stop mozku při stimulaci smyslových orgánů, což může způsobit obnovení vnímání již zažitého. Plod již v 9. týdnu gestace je schopen vibračního (v podobě zvuků – tlukot srdce, mluvení), somatického (tlak plodové vody, dělohy) a vestibulárního vnímání (samotné změny polohy dítěte i matky) (Friedlová 2007 - s. 4-5, 19). Nejedná se jen o podporu vnímání, ale také komunikace a pohybu během rané fáze psychomotorického vývoje. Pokud je okolí dítěte málo podnětné, dochází k sensorické deprivaci. Při nedostatku pohybu se této deprivaci říká senzomotorická (Smolíková in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 392-394).

BS je hojně využívána již na novorozeneckých JIP, spolu s techniky nonnutrive sucking (nevyživovací sání, za účelem generování rytmických orálních motorických vzorců), klokánkování (forma kontaktního dýchání položením dítěte na hrudník rodiče) a masáží (Field 2003). BS využíváme do doby, kdy lze opustit stimulaci bazálními vjemy a dítě již vnímá stimuly na vývojově vyšší úrovni spolu s komunikací a motorikou. Ve fyzioterapii se k bazální stimulaci přidává terapeutická složka. Pomáhá tak připravit dítě v počátku terapie na cvičební zátěž a v průběhu cvičení může rovněž poskytnout odpočinkovou pauzu za účelem podpory a udržení dosaženého účinku terapie. (Smolíková in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 392-394).

BS začíná polohováním dítěte a současně také manipulací (handlingem). Nezralé děti jsou většinou dráždivé, mají úlekové reakce, kterými znejistí a pláčou. Pro polohování je výhodná poloha hnízdo, která zajišťuje stabilní polohu, ale dovolí dítěti provést optimální pohyb. Podpoří se také vnímání těla dítěte, rozvoj dovednostní souhry horních končetin, zvedání dolních končetin do trojflekčního postavení, což znamená významnou přípravu na otáčení těla. Můžeme tedy říct, že správným polohováním podporujeme optimální rozvoj motorického vývoje a lokomoce nezralého dítěte. Pozice na zádech (supinační poloha) dítě zklidňuje, zlepšuje aktivitu všech trupových svalů, ovlivňuje pohyby hrudníku a práci bránice a normalizuje dechovou frekvenci. V pozici

na břicho (pronační poloha) je dítěti usnadněno vzpřímení za neustálé podpory dýchání. Polohování na boku se využívá pro lepší spojení horních končetin, zatížení boků a jako prevence deformity hlavy plagiocefalie. Rovněž podporuje ventilaci svrchní plíce. Dítě lze polohovat také v náruči rodičů ve vertikále, na boku. Mírným pohupováním podporujeme polohocit a pohybovit (Smolíková in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 392-394).

Polohování a handling jsou součástí celodenní péče o dítě a zároveň i jeho terapie, na které se podílí hlavně maminka. Fyzioterapeut se polohování dítěte snaží při cvičebních jednotkách naučit více členů rodinu pro zajištění kontinuity péče (Smolíková in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 392-394).



Obrázek 3. Poloha hnízdo – poloha na zádech, poloha na břiše a poloha na boku (Boxwell, Routledge 2000)

1.3.2 Reflexní lokomoce dle Vojty

Na základě vlastního pozorování a zkušeností položil základy diagnosticko-terapeutického principu, v 50. letech 20. století český neurolog Václav Vojta. Během práce s dětmi s cerebrální parézou objevil na základě klinického pozorování reflexní lokomoci a podařilo se mu přesně definovanými podněty v různých tělesných polohách vyvolávat nevědomé motorické reakce trupu a končetin (Kolář 2020 - s. 265-266). Vojtova reflexní lokomoce (VRL) je terapeutický přístup, který vychází z fyziologické ontogeneze dítěte. Lze také říct, že VRL je aktivační systém, který je možné uvést do chodu zvenčí, a to určitými polohami a vyvolávajícími podněty. Pojem reflexní znamená, že terapie není závislá na vědomí pacienta, nevyžaduje tedy jeho spolupráci (Skaličková-Kováčiková 2017 - s. 83-86; Vojta a Peters 2010 - s. 3). Zatímco samotný reflex ve VRL říká, že určitými podněty lze vyvolat motorické aktivity, jejichž důsledkem je pohyb vpřed (lokomoce) (Vojta a Peters 2010 - s. 3). Lokomoční princip znamená dynamicky zajištěnou polohu se současnou fázickou hybností směrem dopředu. VRL obsahuje a opírá se o ontogenezi motoriky člověka, obsahuje její dílčí modely, a proto je vhodná pro terapii motoricky postiženého pacienta (Skaličková-Kováčiková 2017 - s. 83-86).

Pacientům je prostřednictvím VRL nabízen fyziologický koncept, který automaticky (reflexně) probudí „dřímající“ nebo „blokovanou“ motorickou schopnost a hledá její integraci do globálního vzoru (Vojta a Peters 2010 - s. 13). Benefity využití reflexní terapie (bez vědomí pacienta) Skalčíková-Kováčiková vysvětluje tak, že pokud v terapii použijeme vůli pacienta (říkáme mu, co má dělat), CNS produkuje motorické modely, které má momentálně k dispozici (například již prožité automatické a dost možná i patologické). Zatímco pokud vyřadíme vědomý okruh a vytvoříme aferenci bez zásahu vědomí, šance, že výsledek fyzioterapeutického zásahu bude úspěšnější, se zvyšuje (Skalčíková-Kováčiková 2017 - s. 85).

Profesor Vojta vycházel z představy, že základní hybné vzory jsou programovány geneticky v CNS každého jedince. Ten je má k dispozici jako stavební kameny pro vzpřímení a pohyb vpřed – od úchopu přes otáčení a lezení až k samostatné chůzi (Kolář 2020 - s. 266). Při terapii se výchozí polohou a manuální aplikací tlaků na spouštěvé zóny aktivují dílčí modely obsažené v lidské ontogenezi až k vertikále. „Budí se“ tak na spinální úrovni motorické generátory (central pattern generators), které podléhají vlivu vyšších etáží až k nejvyšší úrovni kůry mozkové. Zde aktivovaný model se pak ve spontánní hybnosti v případě potřeby částečně nebo globálně zapne neboli použije, protože k němu byla vytvořena cesta. Jinak řečeno aferentní (dostředně) signalizace, které svým stimulem aktivačních zón zašle do CNS jsou základním prvkem v rehabilitaci pohybových poruch. V CNS je totiž tato informace zpracována a integrována do eferentní (odstředně) cesty, která se následně projeví v klinickém motorickém obrazu. Spontánní i výsledná motorika je pro nás kontrolou a informací, jaká aference doputovala do CNS (Skalčíková-Kováčiková 2017 - s. 83-86).

Terapeutický systém zahrnuje modely reflexní plazení, reflexní otáčení a 1. pozici. Jsou to modely vrozené a globální, které jsou k dispozici v CNS nezávisle na věku a čekají na vyvolání. Díky nim neučíme pacienta otáčet se nebo plazit se, ale jednotlivé aktivované modely představují stavební kameny pro budoucí bipedální lokomoci (Skalčíková-Kováčiková 2017 - s. 83-86; Vojta a Peters 2010 - s. 3).

Každá výchozí poloha VRL je již zdrojem aference. CNS ale oslovujeme především prostřednictvím proprioceptorů kvůli své neadaptibilitě. Menší roli hrají také interoceptory a exteroceptory (Skalčíková-Kováčiková 2017 - s. 83-86). Jak již bylo řečeno, důkazy o funkčnosti VRL jsou většinou založeny na základě klinického pozorování. Existují však omezené znalosti o jejím neurobiologickém základu. Motorická odpověď na stimulaci podle Vojty pochází ze středního mozku nebo sousedních struktur.

Při studii na neurologické klinice Fakultní nemocnice Olomouc však zjistili, že zásadní aktivita při taktilní stimulaci dle Vojty se nacházela převážně v kontralaterální pontomedulární retikulární formaci (PMRF), ale také v bilaterální zadní mozečkové hemisféře a vermis. Navíc je již dokázáno, že PMRF zprostředkovává reflexní pohybové vzorce (viz kapitola 1.2.12.3.3. Primitivní reflexologie), které lze například pozorovat u pacientů s mozkovými lézemi a také se vysoce podílí na posturální kontrole. Vzešlá data tedy vysoce naznačují, že PMRF by mohla být přímo spojena s terapeutickými účinky stimulace podle Vojty (Hok et al. 2017).

Vojtova reflexní lokomoce se nejčastěji indikuje u poruch motorického vývoje u pacientů dětského věku. Mimo aktivity svalů trupu a končetin také vyvolává aktivitu svalstva pro: orofaciální hybnost, motoriku očí, vyprazdňovací funkce, rozvinutí mediastina a plic (Kolář 2020 - s. 271-272). Polská studie dokázala vliv VRL na zlepšení rytmicity a pravidelnosti sání související s důležitostí přibývání na váze předčasně narozených dětí (Czajkowska et al. 2019). Zásadní také je včasné zahájení VRL. Terapií lze obnovit fyziologické průběhy pohybů dříve, než tomu zabráni rozvoj patologických náhradních vzorů (Kolář 2020 - s. 271-272). Poruchy psychomotorického vývoje jsou bezpochyby nedílnou součástí raného života předčasně narozených dětí. (de Kieviet et al. 2009) A podle její tíže a nutnosti indikace se VRL u těchto dětí aplikuje. Dle (Kunzmannová in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 394-395) se nejčastěji VRL indikuje u dětí se středně těžkou nebo těžkou centrální koordinační poruchou a s příznaky asymetrie. CKP již byla rozebrána v kapitole 1.2.15.1.

Při zahájení terapie po 12. měsíci života je těžší tento náhradní patologický vzor anulovat a dát přednost aktivovaným ideálním svalovým souhrám. Díky fixované dysharmonii, která existuje v posturální vzpřimovací ontogenezi a v cílené fázi motorice, je toto možné pouze omezeně (Vojta a Peters 2010 - s. 22-23). Ve španělské Andaluzii však došli k poněkud rozdílným výsledkům. Předčasně narozené děti trpící těžkými motorickými deficity ve věkovém rozmezí 10-33 měsíců (korigovaného věku při zahájení terapií) absolvovaly v týdenní frekvenci po dobu 11 měsíců VRL, kdy bylo použito pozic: 1. a 2. fáze reflexního otáčení, reflexní plazení a 1. pozice. Všichni pacienti byli hodnoceni vstupním i výstupním vyšetřením pomocí standardizovaných vývojových testů. U všech pacientů byl zaznamenán významný motorický pokrok a dosažení zásadních motorických milníků. Nebylo však vždy dosaženo motorických dovedností, které by měly ve svém věku ovládat (De-La-Barrera-Aranda et al. 2021).

Možné pozitivní výsledky terapie jsou možné díky tzv. neuroplasticitě. Schopnosti nervové tkáně generovat a reorganizovat synaptická spojení specificky pro učení. Mozek dítěte není se statické fázi, jeho vývoj je totiž dynamický děj. Má potenciál se měnit na základě environmentálních podnětů, což může být základem pro neurorehabilitaci (Sant et al. 2021). Pomocí VRL můžeme provádět změny v neuronových sítích tak, že můžeme modulovat samotné motorické vzorce a pracovat díky tomu na zlepšení nebo obnovení motorické funkce (Hok et al. 2017).

Pokroky v pohybových souhrách díky mj. VRL jsou u předčasně narozených dětí myslitelné pouze v případě, že paralelně s nimi probíhá dostatečná funkce respiračního systému. Při motorických pokrocích dítě dosahuje funkčně vyšších pohybových dovedností, avšak bez známek dechového diskomfortu, tedy bez neadekvátního zatížení dýchání v průběhu cvičební lekce (Kunzmannová in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 394-395).

1.3.3 Baby-Bobath

Karel (neuropsychiatr) a Berta (učitelka gymnastiky a později fyzioterapeutka) Bobathovi vytvořili jeden z celosvětově nejuznávanějších terapeutických přístupů k pacientům s neurologickými poruchami hybnosti včetně dětí. Dnes klasický Bobath koncept nahradil Baby-Bobath, což je nadstavbový modul pro děti nejnižšího věku, vycházející z nejnovějších poznatků teorie řízení motoriky v neurorehabilitaci dětí (Mirovská in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 398). V textu kapitoly je uvedeno pojmenování konceptu dle jeho pojmenování v daném zdroji. Celý princip vychází z NDT (neurodevelopmental treatment) konceptu, kterým Baby-Bobath svým pojetím léčí jedince s poruchami funkce, pohybu a svalového tonu v důsledku léze centrálního nervového systému. Přístup k pacientovi umožňuje vyvinout individualizovaný intervenční plán řešící komplexní pohybové výzvy. Nejde tedy o sérii léčebných technik, což jej odlišuje od ostatních přístupů (Michielsen et al. 2019).

Teoretickým základem konceptu nezbytným k vykonání pohybu je mechanismus centrální posturální kontroly. Podílí se na něm mechanismy (vzpřimovací, rovnovážné a obranné automatické reakce), které mají za společný cíl udržet koordinaci pohybů a kontrolu vlastního těla ve vztahu k okolí před, během a po dokončení pohybu. Poruchy tohoto mechanismus centrální posturální kontroly se projevují: abnormálním posturálním svalovým tonem (spasticita nebo hypotonie), abnormální reciproční interakcí svalů

(neumožní plynulý pohyb), sníženou různorodostí pohybových vzorů a přítomností asociovaných (přidružených) pohybů (Kolář 2020 - s. 310-312).

I přes poškození motorických funkcí vyplývající z poruchy CNS je dítě terapeuticky vedeno tak, aby se na terapii aktivně podílelo. Fyzioterapeut hledá postupy, jak dítěti umožnit maximální možnou, ale fyziologickou pohybovou aktivitu. Používá k tomu techniky jejichž aplikace závisí na individuálním stavu pacienta a také na stavu jeho svalového napětí (Mirovská in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 398-401). Klíčovým aspektem při terapii je facilitace oslabené funkce a zároveň inhibice zvýšeného svalového napětí, popřípadě nežádoucích pohybů (Michielsen et al. 2019). Inhibice a facilitace jsou neoddělitelné složky, které lze během terapeutického postupu ovlivnit současně (Kolář 2020 - s. 310-312). Ovlivnění dvou zásadních překážek v pohybu je zásadní výhodou využití Bobath konceptu. Využívá se k tomu správná manipulace s dítětem, technika tzv. handlingu. Cílem handlingu je regulace svalového napětí, inhibice nežádoucích pozičních a pohybových projevů, vzájemné nastavení tělesných segmentů do osy, tvorba normálních motorických projevů, zvýšení mobility a aktivity dítěte, naučený pohyb spojit s funkční aktivitou. V handlingu se využívají správně volené manuální kontakty, které jsou klíčovými body na těle dítěte (hlava, prsní kost, ramena, kyčelní klouby). Pohyb je díky nim usnadňován a zároveň aktivně dítětem vykonáván. Taktéž dochází k redukci zvýšeného svalového napětí. Využívá se kombinace vyprovokované hybnosti a aktivní hybnosti, která je terapeutem korigována (Zounková a Smolíková 2012).

K základní manipulaci s dítětem se přidávají další facilitační a inhibiční techniky. Mezi ně lze zařadit nesení váhy (weightbearing – sloužící k přizpůsobení těla a končetin na změnu polohy), placing (automatické vnímání a adaptace svalů na vedení pacienta terapeutem) + holding (udržení navedeného pohybu), tapping (proprioceptivní taktilní stimulace trupu, končetin nebo orofaciální oblasti prováděna potřásáním, klepáním, hlazením a tlakem pro zvýšení tonu svalů potřebných k vykonání pohybu) (Kolář 2020 - s. 310-312). Uvedené inhibiční a facilitační techniky podporují časoprostorové provedení pohybu. Důležité je opakováním technik, protože je tak dána dítěti možnost si správný pohyb prožít a získat tak senzomotorickou zkušenost na kvalitativně vyšší úrovni, kterou později samo podvědomě využije ve své motorické aktivitě. (Zounková a Smolíková 2012) Při terapii je také stěžejní úspěšné dokončení úkolu, aby prostřednictvím úspěchu na základě feedbacku mělo dítě snahu pohyb opakovat (Mirovská in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 398-401).

V rámci Bobathova přístupu je potenciál pro neuroplasticitu uznáván jako základ pro získávání dovedností a obnovu jak v neurálním, tak ve svalovém systému. Proto je také důležité kvalitativní provedení úkonu. Zásadní je taktéž role aferentace při motorické kontrole a vnímání tělesného schématu pro ovlivnění výkonu úkolu i motorického učení. Systémový model motorického řízení zdůrazňuje, že lidské motorické chování je založeno na nepřetržité interakci mezi jednotlivcem, úkolem a prostředím, přičemž pohyb je výsledkem dynamické souhry mezi senzoryckými, kognitivními a motorickými systémy (Michielsen et al. 2019). Bobath koncept využívá prostředků měnlivého zevního prostředí (světlo, zvuk, barvy, manuální kontakty na těle dítěte) k motivaci dítěte provést určitou motorickou účelnou polohu a pohyb v ní (Zounková a Smolíková 2012).

U Bobath konceptu je výhodou, že může být a je aplikován během celého dne, proto je důležitá edukace členů rodiny. Jedině v součinnosti členů rodiny má dítě největší šanci pohybovat se správnými pohybovými vzory s normalizovaným napětím. Pohybové vzory se totiž včleňují do repertoáru motorického chování právě jejich dostatečným opakováním (Zounková a Smolíková 2012; Kolář 2020 - s. 312). Bobath koncept zároveň využívá pestrost pomůcek (např. klíny, válce, gymnastické míče, labilní plochy, funkční dlahy, aj.), které zvyšují motivaci dítěte, což umožní zkvalitnění terapie (Mirovská in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 398-401).

První volbou terapie u dětí s perinatální zátěží je právě Baby-Bobath/NDT koncept. Pokud je však v anamnéze dítěte ataka CNS, zahajuje terapeut co nejdříve VRL. Obě tyto metody lze provádět současně, navzájem se totiž doplňují (Mirovská in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 398-401). Každá z nich má svou nezastupitelnou roli ve fyzioterapii podporující psychomotorický vývoj dítěte. VRL bývá často vykonávajícími členy rodiny považována jako velká psychická zátěž díky své přesné metodice vyvolávající výraznou emocionalitu dítěte, má však své jasné nenahraditelné opodstatnění (d' Avignon et al. 1981). Kombinace VRL a Baby-Bobath/NDT konceptu v rané terapii předčasně narozených dětí dlouhodobě zlepšují celkový rozvoj schopností v oblasti motoriky, ale také v oblasti řeči nebo sociálních adaptací (Wu 2007).

Zajímavou informaci přinesla turecká studie, která porovnávala výsledky časně fyzioterapie vycházející z přístupu Bobathových na předčasně narozených a donošených dětech. Pozitivní dopady na motorický vývoj se nelišily na základě gestačního stáří. Hlavním faktorem určujícím výsledek fyzioterapie tedy byl stav CNS a symptomatologie dítěte, nikoli tedy gestační stáří, v kterém se jedinci narodili (Comuk Balci et al. 2015).

1.3.4 Respirační handling

V původní podobě vznikla metoda respiračního handlingu (RH) z naléhavosti zajistit odpovídající dechovou rehabilitaci novorozenců s cystickou fibrózou pro zlepšení hygieny dýchacích cest (DC) kvůli neustálému zahleňování. Od roku 1990 se v nemocnici Motol hledal způsob šetrné, ale účinné dechové rehabilitace, která by kombinovala respirační fyzioterapii se stimulací motorického vývoje, aby se rizikovým novorozencům usnadnil již tak komplikovaný vstup do života. V tomto období byla známá pouze metoda kontaktního dýchání (Smolíková 2017). Současně se do počínajícího RH promítaly vlivy formujícího se Vojtova principu na základě vývojové kineziologie. Hledal se tak kompromis mezi tehdy razantně prováděným cvičením dle Vojty s hlasitým projevem dítěte spojeným s jeho hyperventilací a využitím velmi dobrých zkušeností s kontaktním dýcháním uplatňujícím princip postupného zvyšování ventilace (Smolíková a Máček 2010 - s. 132). Do dechové fyzioterapie se postupně zapracovaly stimulační prvky pro rozvoj senzomotorického učení dětí a tím byly zavzaty do aktivní spolupráce při celé handlingové fyzioterapii. Díky pozdějšímu seznámení se s principy Baby-Bobath/NDT konceptu a konzultaci s mezinárodními lektory konceptu bylo v tomto duchu podpořeno další zdokonalování metody respiračního handlingu. Na základě pozitivního ohlasu ošetřujících lékařů i samotných rodičů dětí se RH dále rozvíjel a formoval směrem kupředu (Smolíková 2017).

Dnes, po více než 20 letech užívání RH v praxi se respirační handling považuje za terapeutický, neustále se vyvíjející koncept respirační fyzioterapie (RFT) určený pro novorozence a kojence s výraznou respirační symptomatologií akutního nebo chronického původu (Smolíková in Klepalová 2018). Kam se především řadí: opakovaná či náhodná dyspnoe (dušnost), příznaky stridoru (patologický „pískot“ kvůli zúženým dýchacím cestám), přítomnost bronchiální sekretu a sklon k bronchiální hypersenzitivitě (Smolíková a Máček 2010 - s. 137). Příčinou dechové problematiky u předčasně narozených dětí jsou prenatální a perinatální události, které určují budoucí dopad nejen na respirační systém dítěte (Smolíková in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 401-404). Respirační handling si zakládá na mnohostranné komunikaci s dítětem, plně využívá působení psychologické intervence manuálního a tělesného kontaktu mezi rodičem a dítětem (Smolíková a Máček 2010 - s. 133).

Koncept RH vychází z principu neurofyziologické facilitace dýchání (NFFD), kdy externě aplikovaná taktilní a propioceptivní (manuální) stimulace vyvolává reflexní

pohybové odpovědi v respiračních svalech a tyto odpovědi jsou příčinou změny rytmu a hloubky dýchání. Neurofyziologický podklad RH rovněž vychází z principů Baby – Bobath/NDT konceptu (Smolíková in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 401-404).

Využití RH jako cvičební metody je 24 hodin denně, dlouhodobě a každý den. Krátké cvičební vstupy se často opakují a jsou použitelné při každé manipulaci s dítětem. Forma fyzioterapie, kterou se RH vykonává je laskavá ke spolupracujícímu dítěti a rodiče ji rádi a aktivně používají (Smolíková 2017). V průběhu prvního roku života, kdy dítě prodělává nejdynamičtější etapu svého růstu a pohybového vývoje, jsou u dětí pozorovatelné intolerance horizontální polohy a taktéž výrazný neklid a zátěžovou pozici představuje poloha na břicho. Obzvláště neklidně se projevují děti s diagnózou bronchopulmonální dysplazie (BPD – viz kapitola 1.1.5.2). U těchto dětí lze pozorovat na základě dechového diskomfortu odchylky v dynamice celkového psychomotorického vývoje. Často ale tyto odchylky a symptomy jsou projevem multisystémového postižení v důsledku nezralosti. Vzájemné kombinace projevů postižených jednotlivých tělních systémů mohou imitovat neurologický nález připomínající motorickou retardaci. Je proto důležité nahlížet na obtíže dítěte komplexně s přihlédnutím na diagnostikované nemoci tělních systému. Pozitivní ovlivnění respiračního diskomfortu spolu se snížením nároků na dechovou práci má tak pozitivní vliv na snížení odchylek v motorických schopnostech a redukci nebo vymizení pseudoneurologického klinického nálezu motorické retardace. Respirační diskomfort nebo dechová insuficience (nedostatečnost) jsou zásadní indikační parametry k užití RH. Pozitivním dopadem je rovněž zklidnění dítěte, zmírnění jeho dráždivosti, zlepšení příjmu potravy a celkově lepší prospívání (Smolíková in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 401-404).

Prvořadým úkolem RH je navodit u každého dítěte optimální koordinaci dechových funkcí se správnou biomechanikou dýchání, což odpovídá aktuálním možnostem funkční plicní tkáně. Zároveň se brání patologickým pohybům hrudníku, které vedou k funkčním deformitám hrudníku, které rovněž způsobují potíže při dalším vývoji dítěte. Tak se tvoří základ pro ekonomický způsob dýchání i ve starším věku dítěte až do dospělosti (Smolíková in Klepalová 2018). Cílem RH je přispět k obrazu dobře prospívajícího novorozence a kojence s komplikovaným vstupem do života následujícími cestami: péčí o dobrou průchodnost dýchacích cest, podpořit funkci trávicí soustavy, nastavit správný vývoj pohybových projevů dítěte adekvátně jeho dechovým možnostem (Smolíková in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 401-404).

Při terapii respiračním handlingem je negativní projev dítěte, především jeho emoční odmítání, vedoucí až k pláči, důvodem k přerušení cvičební lekce. Hyperventilace (nadměrný přísun vzduchu) vyvolaná pláčem, je překážkou k navození fyziologické ventilace a podpoře výdechové motoriky hrudníku v souladu s ontogenetickou vývojovou řadou dítěte (Smolíková in Klepalová 2018). Také se při provádění RH snaží předejít příznaku cvičební dechové tísně, tzv. gruntingu, naříkavému výdechu, který je způsobený vydechováním proti zavřené glottis a často se opakující výdechovou apnoí (nekontrolovatelné zadržení dechu) (Smolíková a Máček 2010 - s. 137-138).

V metodice RH pro zajištění fyziologické harmonie dýchání se aplikují techniky kontaktního dýchání, modifikovaná autogenní drenáž a reflexně modifikované dýchání formou NFFD, vše v kombinaci s polohováním a správnou manipulací s kojencem. Cvičí se za spolupráce a edukace členů rodiny, cvičební pozice se tak snadno mění v odpočinek a mazlení. Často se využívaná pozic v náruči s vertikálním nastavením dítěte s využitím opory o hrudník či rameno matky. Dítěti je tak po celou dobu terapie kladen pocit klidu a jistoty i přes stimulaci ke zvýšenému výkonu respiračního systému (Smolíková in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 401-404). Důležité je i samotné uchopení dítěte, kdy například úchop za hrudník (nikoli v podpaží) má jasnou vazbu na ovlivnění výdechového postavení hrudníku. Díky správnému úchopu a kontaktu s tělem rodiče/terapeuta vnímáme pomocí našich rukou pohyby hrudníku a také akusticky slyšitelné aktivní výdechy dítěte (Smolíková a Máček 2010 - s. 133). Cvičí-li se s dítětem v náruči, volí se pomalé, plynulé, monotónně stereotypní pohyby celého těla terapeuta či rodiče. Pohyb připomínající houpání se na vlnách dítě uklidňuje a dodává tak pocit bezpečí. Také může simulovat pohyb dítěte v děloze matky. V průběhu celé cvičební lekce se s dítětem tiše mluví, informuje se o dalším postupu cvičení, pochvalou je vždy povzbuzeno k dalšímu pokroku. Během cvičení se preferuje pohled z očí do očí (Smolíková 2017).

Kontaktní dýchání je manuální stimulace dechových pohybů hrudníku a pasu s cílem kopírovat dechové pohyby, redukovat nežádoucí dechovou motoriku a stimulovat fyziologické dýchání. Využívá se jemné výdechové manuální zpevnění hrudníku pomocí přilnutí dlaňové aponeurózy a prstů podél žeberního skeletu hrudníku, nikdy však tlak či výrazné stlačení. Pomocí jemného vibračního chvění se usnadňuje korekce dechových pohybů hrudníku a stimuluje se aktivace svalů břicha směrem do prodloužení expiria. Společně s navozením fyziologické výdechové pauzy a manuální korekcí inspiria. Manuální manévry mohou korigovat inspirační a expirační airflow (=proud vzduchu)

uvnitř DC a tím ovlivnit ventilaci v jednotlivých úsecích DC a následně i plic (Smolíková 2017). Modifikovaná autogenní drenáž je určena k udržení čistoty a průchodnosti dýchacích cest především v době akutního respiračního onemocnění se zvýšenou produkcí bronchiálního sekretu. Drenážní účinek je podpořen doplněním kontaktního dýchání o lehké, jemné a do hloubky působící vibrace s lehkým pružením do hrudníku během výdechu. Reflexně modifikované dýchání v rámci RH je kombinací kontaktního dýchání a reflexních vstupů z NFFD na hrudníku, trupu, kořenových kloubech a pánvi dítěte. Takto změněná motorika hrudníku a fyziologická aktivace trupového svalstva mají vliv na proces dýchání uvnitř dýchací soustavy. Dochází k nastartování fyziologických pohybů hrudníku s pozorovatelnými změnami oxygenace (okysličení krve) (Smolíková in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 401-404). Součástí RH je i zakomponování různých pomůcek jako: měkké, různě nafouknuté míče, měkké cvičební válce, pružné zvýšené podložky klínovitého tvaru aj.

Rodiče se učí vše, co jim v rámci fyzioterapie RH nabídne. Cvičení musí být rodičům srozumitelné, postupně si tak rozšiřují zásobu cviků, ale také zdokonalují vlastní manipulaci s dítětem v průběhu celého dne (Smolíková in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 401-404). Efekt RH je nejúčinnější, je-li tato forma fyzioterapie zahájena v prvním půl roce života nemocného dítěte (Smolíková a Máček 2010 - s. 133).

1.3.5 Další pomocné metody

Fyzioterapeut poskytuje maximální možnou péči pro správné prospívání dítěte ve všech ohledech. Sestavuje tak terapii přímo na míru dítěte. K hlavním fyzioterapeutickým přístupům uvedených v kapitole 1.3. se může dle symptomatologického obrazu dítěte a vlastního uvážení použít celou škálu doplňujících metod podporující dlouhodobý cíl terapie. Mezi takové metody se řadí například protahování, tejpování, poskytnutí různých korekčních dlah, senzomotorická stimulační a další spektrum metod užívající daný fyzioterapeut (Sant et al. 2021). Ve spolupráci s RHB oddělením nemocnice Prosek vytvořila (Dolínková 2012) spektrum cviků pro komplexní rozvoj dítěte od raného věku po více než 3 roky. Kniha může tedy po konzultaci s fyzioterapeutem sloužit jako manuál a zásobárna cviků pro rodiče dětí.

2 CÍLE A HYPOTÉZY

Hlavním cílem praktické části bakalářské práce je zjistit a popsat dopad perinatální zátěže na 9–10leté předčasně narozené děti z hlediska jejich motorických odchylek. Také podrobněji zkoumat, jestli existuje nějaký faktor z. jejich perinatální zátěže, který by více predikoval pozdější motorické deficity. U těchto předčasně narozených dětí jsou tyto deficity z pohledu koordinačních schopností a motorických dovedností asociované poruchou DCD. Proto jsou pro měření voleny standardizované testy kineziologie, Kraus-Weberové test minimální pohybové zdatnosti a hodnotící baterie testů MABC-2.

Vedlejším cílem, který přesahuje bakalářskou práci, je rozšířit povědomí o specifickém přístupu všem lidem, kteří s těmito předčasně narozenými dětmi přichází do styku.

Hlavní hypotézou práce je tvrzení, že dopad perinatální zátěže u předčasně narozených dětí s nízkou porodní hmotností se bude promítat do všech námi vybraných měřených testů a jejich komponent. Vedlejší hypotézou jsou tím horší výsledky, čím větší stupeň perinatální zátěže (gestační týden a porodní hmotnost) jednotlivé dítě vykazuje.

3 METODIKA

Předčasně narozené děti s perinatální zátěží ve věku 9-10 let byly testovány mezi měsíci duben-červen roku 2021 v Centru komplexní péče (CKP) pro děti s perinatální zátěží na Klinice pediatrie a dědičných poruch metabolismu ve VFN v Praze. Do bakalářské práce bylo vybráno 23 dětí (11 chlapců, 12 dívek), které jsou dlouhodobě vedeny a sledovány v CKP. Většina z dětí v testovaném souboru měla již od narození odchylky od motorického vývoje, následně také byly zařazeny jako děti s DCD a zároveň u nich byla již v raném dětství indikována fyzioterapie. Kritéria pro zařazení do výzkumné skupiny byla následující: gestační stáří méně než 32 týdnů, porodní hmotnost pod 1500 g a nepřítomnost neurologické diagnózy (např. DMO). Byla použita standardizovaná hodnotící baterie testů MABC-2 s věkovou variantou 7-10 let, během úvodní administrace při komunikaci s dítětem byla také zjištěna laterální vyhraněnost. Na závěr měření byl proveden test minimální pohybové zdatnosti Kraus-Weberové. Výsledky obou testů byly následně vyhodnoceny a zapracovány do kompletní výsledné zprávy fyzioterapeuta. Její součástí bylo také doporučení motorických aktivit pro zlepšení daných komponent, které by mělo testované dítě zlepšit. Dosažené bodové hodnocení, vzájemná závislost jednotlivých kritérií na konečném výsledku a jejich základní statistické údaje, jsou zpracovány do grafů a tabulek pomocí Microsoft Excel.

Z funkcí hodnotících statistickou významnost zvolených dat byla vybrána funkce lineární regrese (LINREGRESE). Hodnota p , která určuje statistickou významnost byla určena pomocí ANOVA, při hladině významnosti ($p = 0,05$). Pokud je výsledná hodnota ($p < 0,05$) data jsou statisticky významná a závislost mezi danými daty je v korelaci.

4 VÝSLEDKY

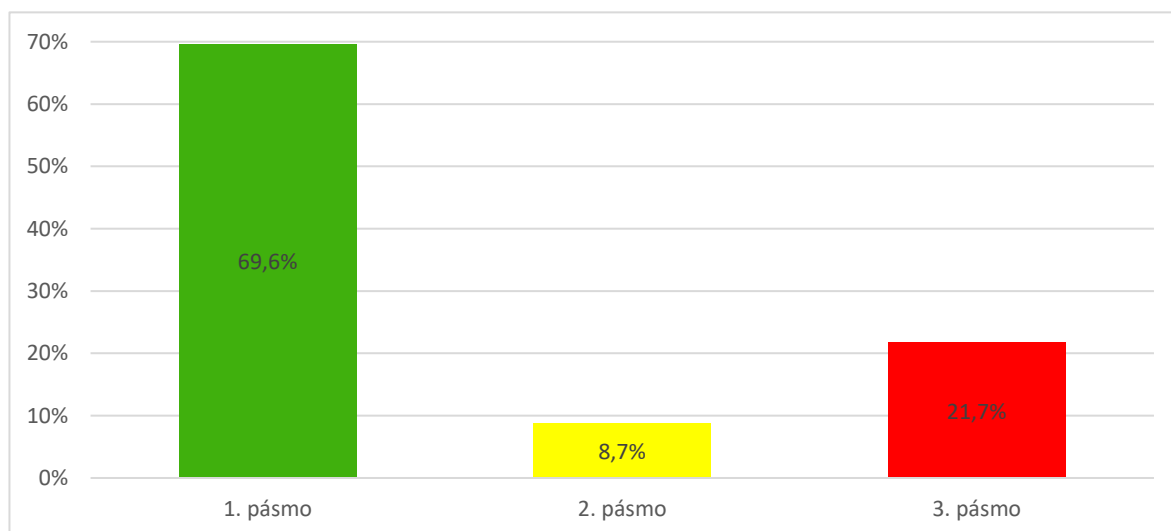
4.1 Základní fakta

V první části budou uvedena jednoduchá fakta, která vzešla z anamnestických souhrnných údajů a výsledků absolvovaných testů zahrnutých v (Tabulka 1).

	Porodnické údaje			MABC-2						Test K-W	
	Gestační stáří	Porodní hmotnost	Věk (rok)	MD percentil	CH&H percentil	Rovnováha percentil	Celkový výsledek		pásmo		lateralita
CH	bez záznamu		10	50	16	37	72	25	1	vyhraněná (P)	48
CH	24+3	745	10	2	25	2	49	1	3	zkřížená	40
D	24+0	620	9	37	25	37	71	25	1	nevyhraněná	50
D	27+3	1030	9	50	50	75	81	50	1	vyhraněná (P)	50
D	27+6	775	10	37	25	5	66	9	2	vyhraněná (P)	50
CH	24+6	730	9	25	75	16	73	25	1	vyhraněná (P)	50
D	25+2	740	9	37	50	37	77	50	1	vyhraněná (P)	50
CH	27+2	1150	10	50	50	25	75	37	1	vyhraněná (P)	50
CH	23+6	655	9	37	84	63	83	63	1	vyhraněná (P)	50
D	23+6	610	9	2	50	0,5	49	1	3	vyhraněná (L)	41
D	29+3	1270	10	37	63	16	74	37	1	vyhraněná (P)	31
D	29+3	1270	10	5	25	16	72	25	1	vyhraněná (P)	50
D	27+4	769	9	99	50	75	104	99	1	vyhraněná (P)	44
D	25+5	760	10	75	0,5	75	72	25	1	vyhraněná (L)	50
D	25+5	760	10	63	2	25	69	16	1	zkřížená	50
CH	23+0	725	10	0,5	50	50	61	5	3	zkřížená	50
CH	23+0	650	10	16	75	25	72	25	1	vyhraněná (P)	50
CH	25+2	1020	9	5	25	16	62	9	2	vyhraněná (P)	32
CH	25+2	950	9	0,5	16	2	44	0,5	3	neuveдена	28
CH	26+2	905	9	37	75	37	79	50	1	vyhraněná (P)	43
CH	24+4	773	9	91	50	25	84	63	1	vyhraněná (P)	44
D	24+4	515	9	63	50	37	80	50	1	vyhraněná (P)	50
D	24+6	735	9	25	37	2	59	5	3	zkřížená	30

Tabulka 1. Celkový přehled základních údajů a výsledků testovaných dětí

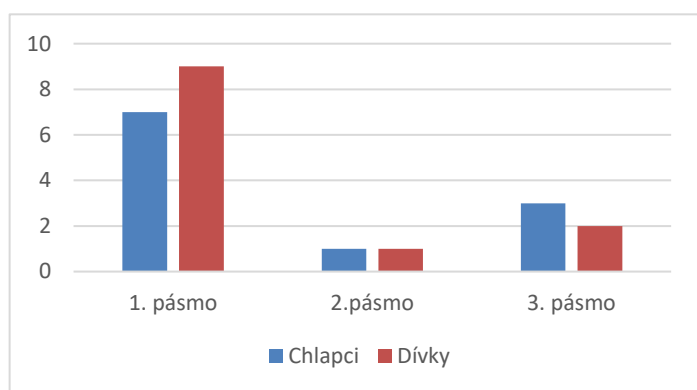
Z (Graf 1) vyplývá, že v testové baterii MABC-2 se 69,6 % (16) dětí umístilo v zelené zóně (>15. percentil) tedy bez rizika motorických obtíží, 8,7 % (2) dětí v zóně žluté (mezi 5. a 15. percentilem) s rizikem motorických obtíží a 21,7 % (5 dětí) v zóně červené (pod



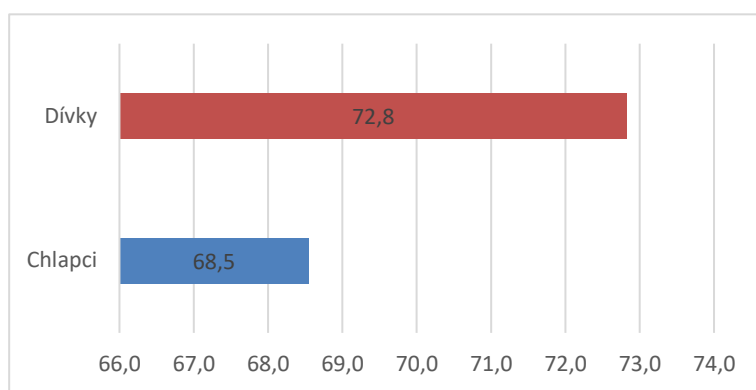
Graf 1. Výsledný % poměr zařazení do percentuálních pásem dle MABC-2

5. percentil) s výraznými motorickými obtížemi. Všechny děti z červené zóny jsou narozeny na hranici viability, a to mezi gestačním stářím 23+0 až 25+2, jak lze vyčíst z (Tabulka 1).

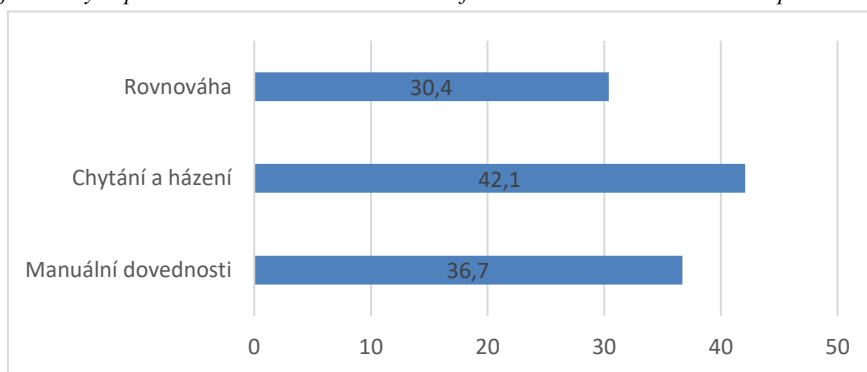
V následujících grafech jsou uvedeny některé důležité aspekty, které vzešly z naměřených výsledků. (Graf 2) ukazuje lepší motorické výsledky dívek v porovnání s chlapci po rozdělení do jednotlivých percentuálních pásem dle MABC-2, což potvrzuje i jejich vyšší průměrné celkové skóre (Graf 3). Z (Graf 4) vyplynul fakt, že největší potíže dětem obou pohlaví dělaly úkoly spojené s rovnováhou. Zatímco dívky výrazně převyšovaly chlapce v úlohách manuálních dovedností a také nepatrně v rovnováze, tak chlapci zaznamenali lepších výsledků v úlohách s chytáním a házením míče (Graf 5).



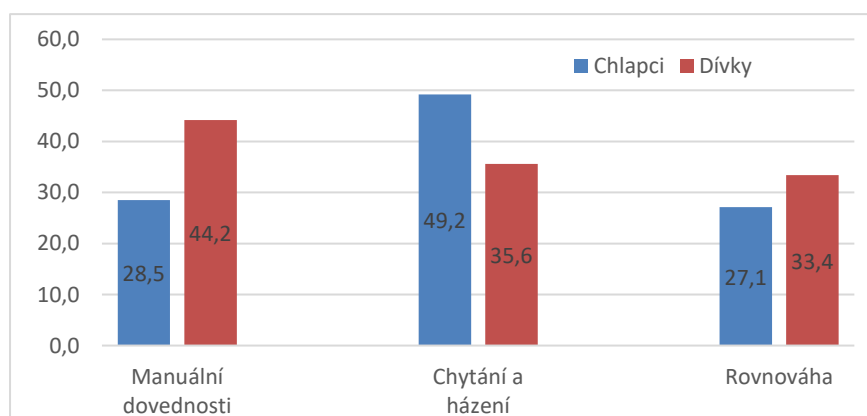
Graf 2. Počet chlapců a dívek v jednotlivých pásmech dle MABC-2



Graf 3. Průměrné celkové skóre chlapců a dívek dle MABC-2

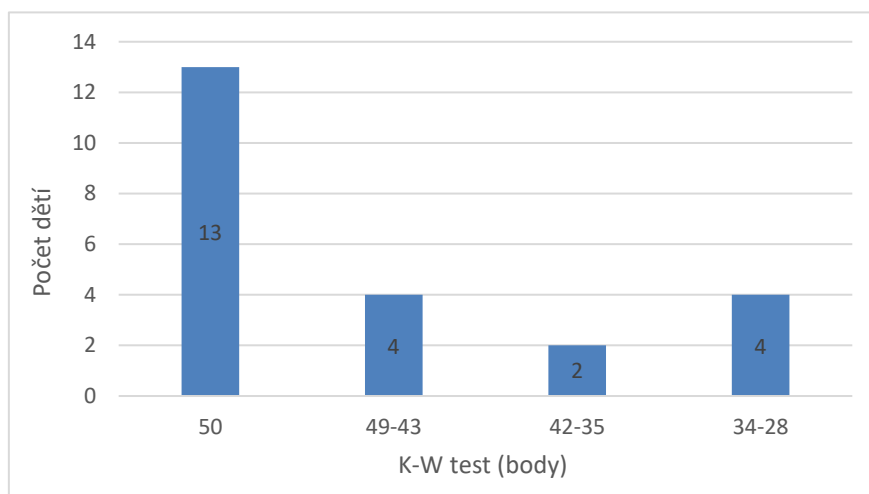


Graf 4. Průměrné percentilové hodnoty jednotlivých komponent testové

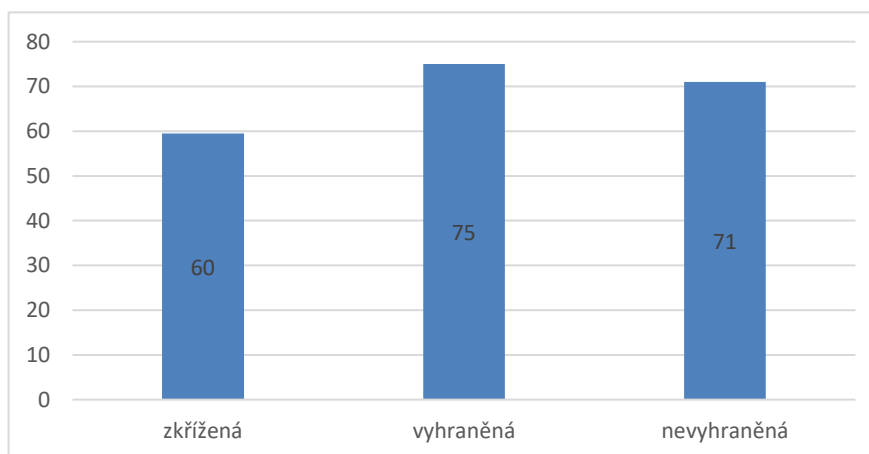


Graf 5. Průměrné percentilové hodnoty jednotlivých komponent testové baterie MABC-2 pro chlapce a dívky

Z (Graf 6) vyplývá, že přestože je test K-W testem minimální pohybové zdatnosti, úspěšně jej zvládlo pouze 13 z 23 dětí. Zajímavým ukazatelem celkového skóru MABC-2 je vyhraněnost laterality (Graf 7), která bude ještě v druhé části více rozpracována.



Graf 6. Počet dětí podle bodového zisku v testu Kraus-Weberové



Graf 7. Vliv laterality na celkový skór testové baterie MABC-2

4.2 Vzájemné souvislosti mezi výsledky

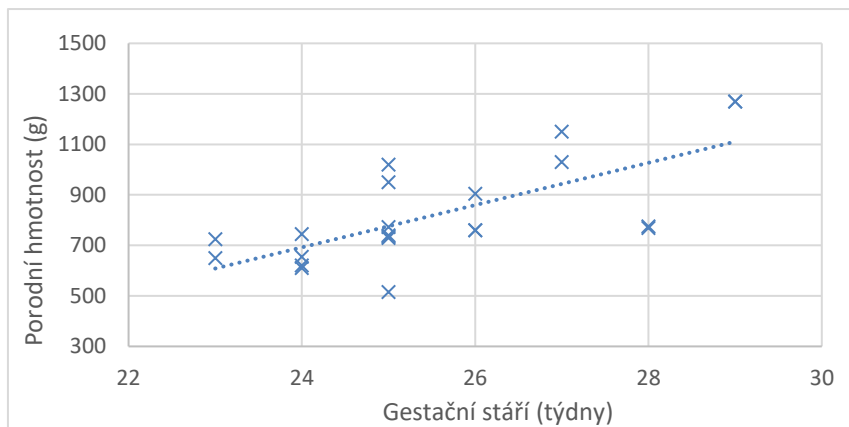
V druhé části jsou popsány závislosti a statistické významnosti jednotlivých komponent z (Tabulka 1). Úvodní (Tabulka 2) dle hladiny významnosti p popisuje, zda jsou dané aspekty v grafech, u kterých se sestavuje závislost, statisticky významné.

	Graf 8	Graf 9	Graf 10	Graf 11	Graf 12	Graf 13	Graf 14	Graf 15	Graf 16
P (hladina významnosti)	0,0002	0,081	0,49	0,92	0,08	0,18	0,84	0,028	0,0062
	Graf 17	Graf 18	Graf 19	Graf 20	Graf 21				
P (hladina významnosti)	0,29	0,11	0,017	0,004	0,42				

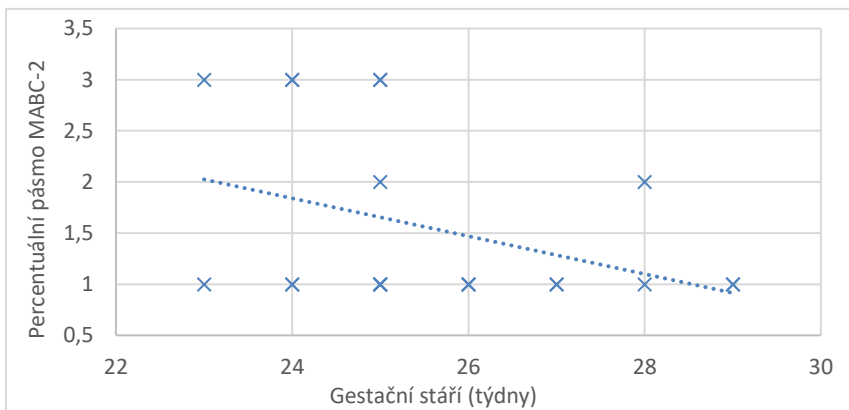
Tabulka 2. Hladiny významnosti (p) jednotlivých grafů

Pro potvrzení faktu vzájemné závislosti gestačního stáří a porodní hmotnosti, byl sestrojen (Graf 8). Fakt byl potvrzen zvolenou výzkumnou skupinou s ($p = 0,0002$).

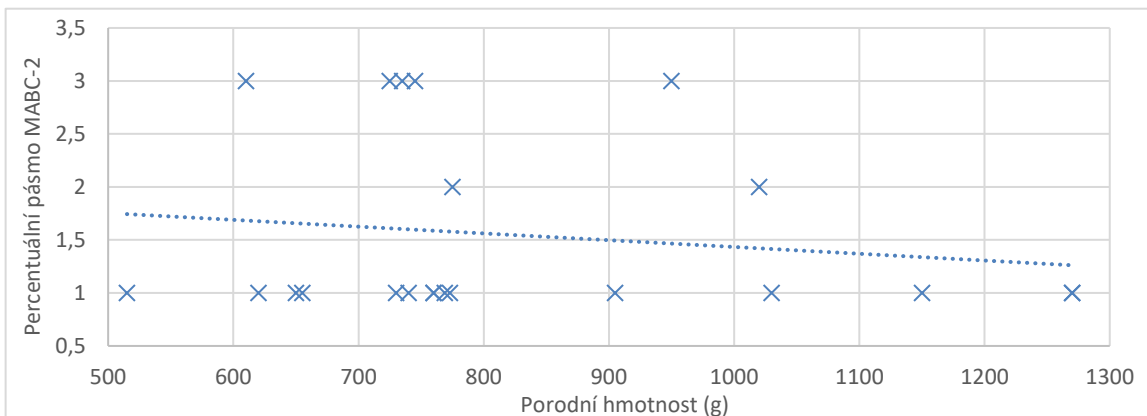
Níže jsou vyobrazeny grafy, které ukazují, do jaké míry porodní údaje (gestační stáří a porodní hmotnost) předurčují výsledky testů MABC-2 (umístění v procentuálním pásmu a celkový skór). Je tedy vypočtena a graficky znázorněna jejich vzájemná závislost. (Graf 9) ukazuje na nezávislost ($p = 0,081$) gestačního stáří a procentuálního pásma MABC-2, hodnota je ale hraniční. (Graf 10) vzájemnou závislost porodní hmotnosti a procentuálního pásma MABC-2 s hodnotou ($p = 0,49$) jistě vyvrací.



Graf 8. Závislost porodní hmotnosti a gestačního stáří

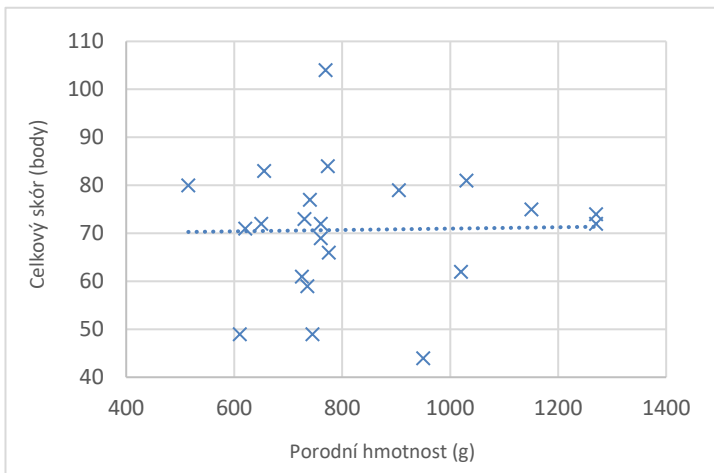


Graf 9. Závislost gestačního stáří a procentuálního pásma MABC-2

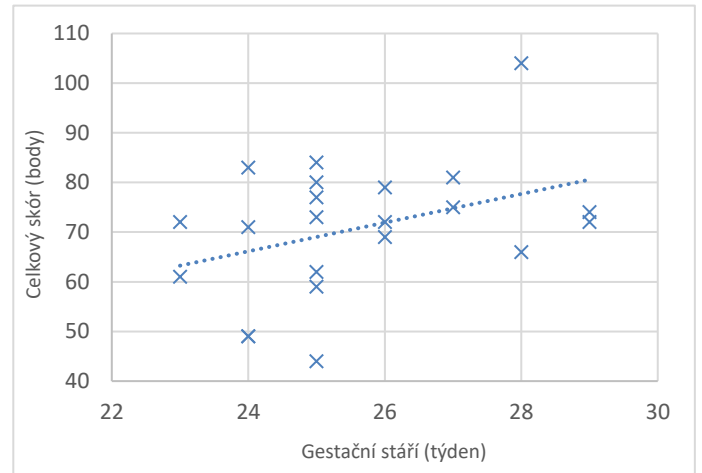


Graf 10. Závislost porodní hmotnosti a procentuálního pásma MABC-2

(Graf 11) a (Graf 12) ukazují, že neexistuje vzájemný vztah mezi porodní hmotností a celkovým skórem MABC-2 ($p = 0,92$), ani mezi gestačním stářím a celkovým skórem MABC-2 ($p = 0,08$), zde jsou hodnoty ale hraniční.

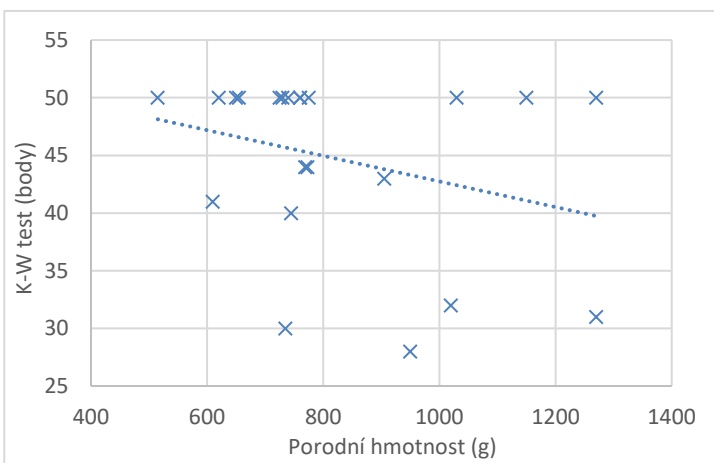


Graf 11. Závislost porodní hmotnosti a celkového skóru MABC-2

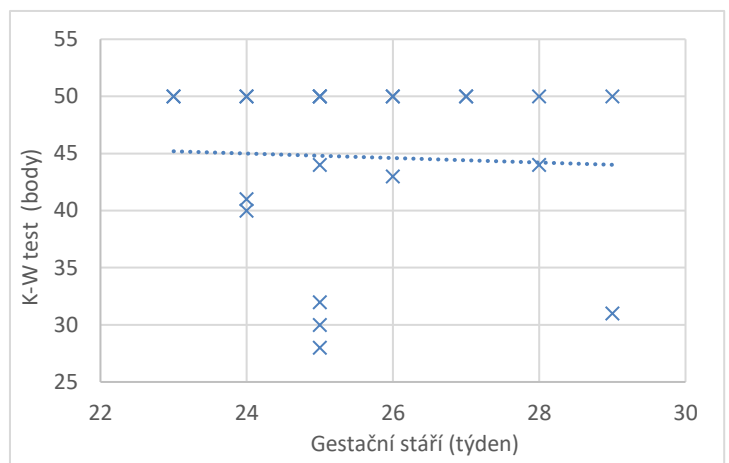


Graf 12. Závislost gestačního stáří a celkového skóru MABC-2

Vzájemná závislost porodních údajů (porodní hmotnost, gestační stáří) a bodového zisku v testu Kraus-Weberové nebyla prokázána v (Graf 13) a (Graf 14) s hladinou významnosti ($p = 0,18$) respektive ($p = 0,84$).

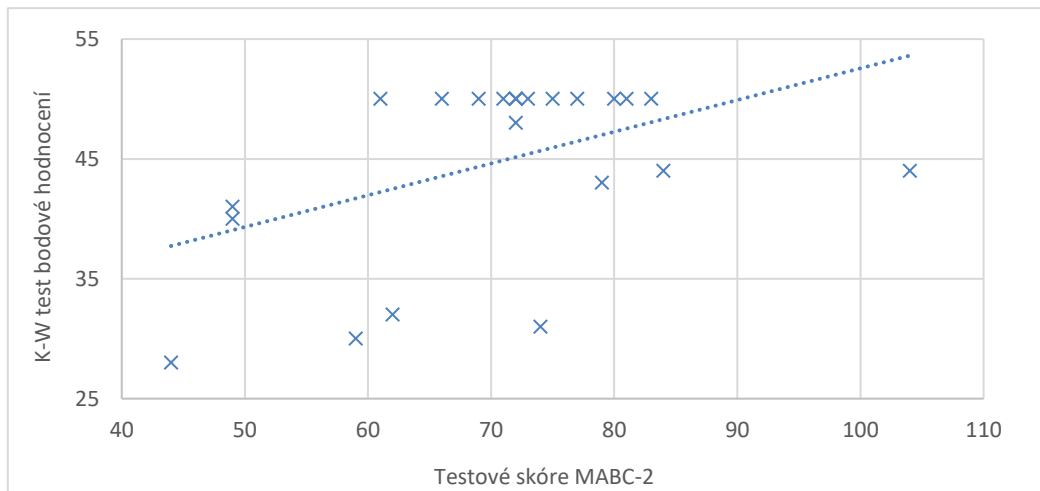


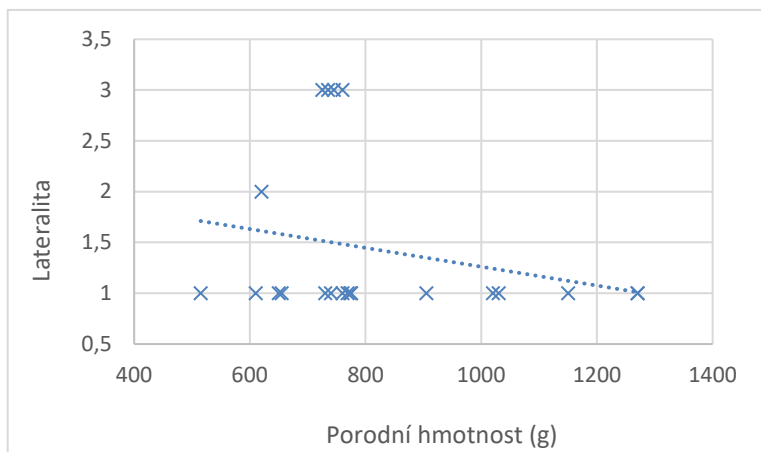
Graf 13. Závislost porodní hmotnosti a výsledného hodnocení testu Kraus-Weberové



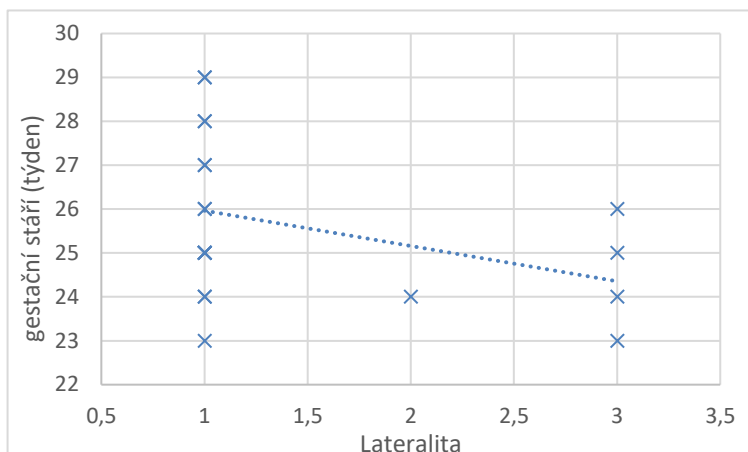
Graf 14. Závislost gestačního stáří a výsledného hodnocení testu Kraus-Weberové

Souvislost mezi výsledky obou měřených motorických testů se naopak v (Graf 15) a (Graf 16)jevila jako nesporná, jak v celkovém skóru, tak v percentuálním pásmu MABC-2 s odpovídajícími hladiny významnosti ($p = 0,028$) resp. ($p = 0,0062$).

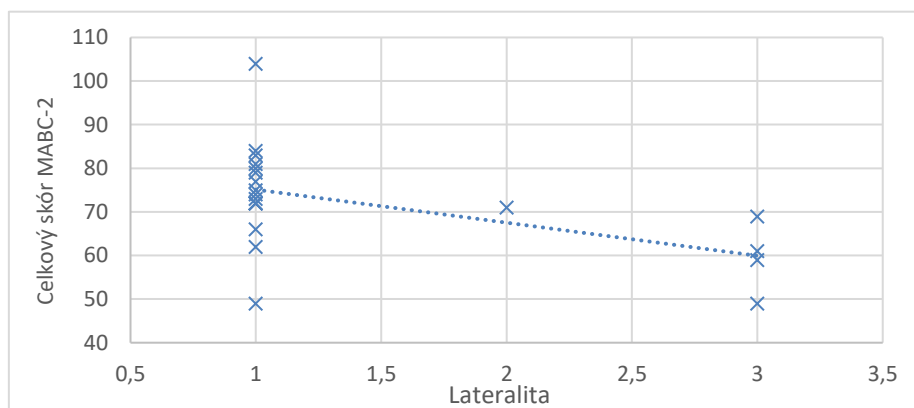




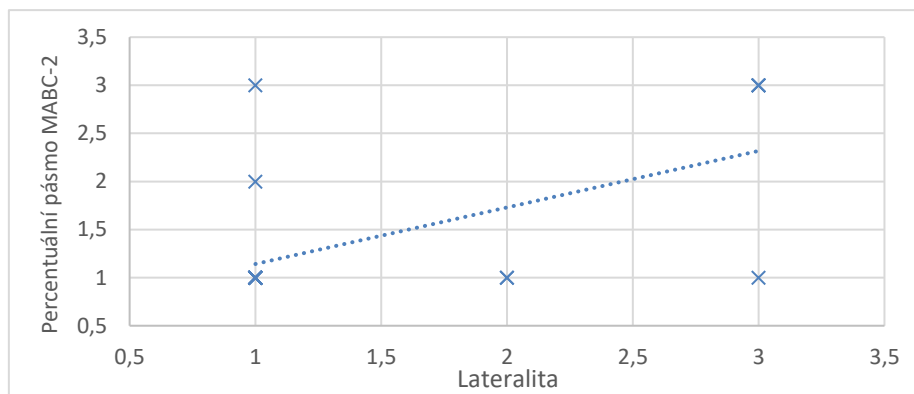
Graf 17. Závislost typu laterality a porodní hmotnosti



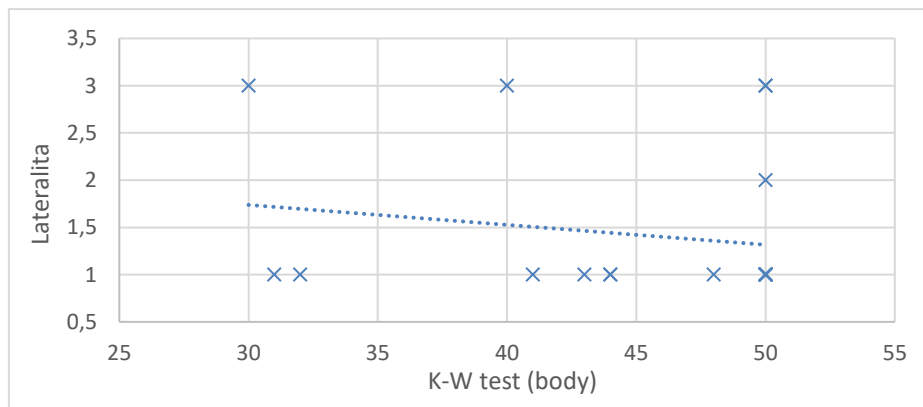
Graf 18. Závislost typu laterality a gestačního stáří



Graf 19. Závislost laterality a celkového skóru MABC-2



Graf 20. Závislost laterality a percentuálního pásma MABC-2



Graf 21. Závislost laterality a bodového výsledku testu Kraus-Weberové

5 DISKUZE

Motorický deficit u předčasně narozených dětí je fakt, který nelze žádným způsobem vyvrátit. Je ale otázkou, do jaké míry hrají roli samotné předčasné narození spolu s perinatální zátěží. V této části bakalářské práce se pokusím rozdiskutovat určité pohledy nad touto otázkou, pokud vůbec existuje jasná odpověď. Spolu s tím bude posuzována prevalence dětí ohrožených motorickým deficitem asociovaných poruchou DCD. Výsledky výzkumu bakalářské práce budou konfrontovány dle výsledků MABC-2 a jednotlivých souvislostí s vybranými studii zabývající se stejnou tematikou. Také bude posouzena intervence pro rozvoj těchto dětí v jejich dětském věku.

Výsledky motorických deficitů dětí dle MABC-2 jsou interpretovány různě. Dle ne příliš rozsáhlého výzkumu v bakalářské práci bylo ohroženo motorickými obtížemi v 2. pásmu 9 % dětí a téměř 22 % již motorické obtíže v testu vykazovalo (3. pásmo). Zbytek dětí (téměř 70 %) se umístilo nad 15. percentilem, tedy bez motorického deficitu. MABC-2 se běžně používá pro detekci DCD a u dětí, které dosahují skóre 5. percentilu a nižší, se očekává, že budou vykazovat významná omezení v činnostech souvisejících s každodenním životem. Tato určující hranice (5. percentil - 3. pásmo MABC-2) diagnózy DCD byla považována za vhodnou pro výzkumná prostředí a byla použita ve studiích předčasně narozených dětí. Minimální množství studií ale bere za hranici již 15. percentil (2. pásmo MABC-2) (Bolk et al. 2018; Evensen et al. 2020). Rozsáhlá metaanalýza stejného autora uvádí prevalence motorických problémů mezi VP (very preterm – před 32. gestačním týdnem) a VLBW (pod 1500 g) dětmi dle MABC-2 mezi 7,9 % a 37,1 % ve studiích s hranicí 5. percentilu, ve věku 6 až 12–13 let. Ve studiích s hranicí na 15. percentilu se prevalence pohybovala od 12,2 % do 70,6 %, ve věku 4,9 až 12–13 let. Mezi kontrolními skupinami dětí narozených v termínu se prevalence motorických problémů pohybovala od 0 % do 8,0 % (5. percentil) a od 0 do 14,0 % (15. percentil). Průměrná odchylka předčasně narozených dětí od celkového MABC-2 skóru bylo o 6,1 až 13,3 bodů nižší. (Evensen et al. 2020) Tyto velké rozptyly výsledků jsou dány velkým počtem studií (38), které byly do této metaanalýzy zahrnuty. Konkrétní čísla přinesly další studie. (Evensen 2004) testoval předčasně narozené děti s velmi nízkou porodní hmotností (VLBW) pod 1500 g a zjistil, že jedno ze čtyř těchto dětí mělo motorické odchylky ve 14 letech. (Ferrari et al. 2012) uvádí, že 25-50 % předčasně narozených dětí trpí vývojovými problémy spojenými s motorickými deficity. (Williams et al. 2010) uvedl souhrnné odhady pro mírné až středně těžké motorické poruchy asi 40 % a 20 %, v tomto pořadí,

mezi předčasně narozenými dětmi ve školním věku. To představovalo 3–4krát zvýšené riziko výskytu motorických obtíží než v běžné dětské populaci narozených v termínu. Italská studie velmi předčasně narozených dětí ve školním věku zjistila, že asi 30 % se objevilo v riziku vývojové koordinační poruchy (DCD) (Caravale et al. 2019). K porovnání jsou uvedeny výsledky extrémně předčasně narozených dětí (<27. týden) dle (Bolk et al. 2018) ve skupině 230 dětí ve věku starším než 6,5 let. Výsledkem bylo 37 % zastoupení dětí ve 3. pásmu, a tedy jako děti s DCD, ve srovnání s 5,5 % v kontrolní skupině. Hraniční motorické postižení odpovídající 6. až 15. percentilu bylo zjištěno u 15,3 % dětí ve srovnání se 7,6 % dětí narozených v termínu. Ve studii (Bolk et al. 2018) jsou uvedeny i starší systematické přehledy, které uvádí souhrnný odhad diagnózy DCD na 19 % u dětí s gestačním týdnem nižším než 37. a až 42 % u dětí narozených extrémně předčasně (před 28. týdnem). (Griffiths et al. 2017), kteří měřili pomocí MABC-2 follow up motorických deficitů u dětí (gestační stáří pod 30. týdnem) ve 4 a v 8 letech, zjistili, že míra motorického postižení zůstala stabilní na 25 % (pod 5. percentilem), měnila se ale proporce pohlaví. Ve 4 letech mělo 40 % chlapců a pouze 7 % dívek skóre MABC-2 pod 5. percentilem. Ve věku 8 let se však procento žen s motorickým postižením zvýšilo na 16 % a mužů se snížilo na 32 %. Nevýhodou této studie bylo zahrnutí 6 dětí s DMO, což výsledky mohlo ovlivnit. Tento follow up nebyl ve výzkumu bakalářské práce možný, ale fakt, že dívky vykazují lepší motorické výsledky v porovnání s chlapci po rozdělení do jednotlivých percentuálních pásem dle MABC-2, což potvrzuje i jejich vyšší průměrné celkové skóre (o 4,3 bodu). Dle (Bolk et al. 2018) je dokonce i v populaci dětí narozených v termínu větší riziko DCD u chlapců než dívek. Brazílská studie (Maggi et al. 2014) zkoumala 124 dětí ve věku 4 let s kritériemi nižší gestační týden než 34. a porodní hmotnost pod 1500 g. V klasifikaci MABC-2 byla prevalence známek poruch koordinace (pod hranicí 5. percentilu) 29,1 % u předčasně narozených dětí, v porovnání s 6,5 % ve skupině dětí narozených v termínu. Zajímavostí je, že při regresní analýze nebyla nalezena žádná významná souvislost mezi gestačním věkem nebo hmotností a skóre v motorických testech. Starší studie (mezi lety 2000 a 2011) uvádí míru motorického postižení (výsledky pod 5. percentilem) v rozmezí od 5 % do 6 % u dětí narozených v termínu a od 30 % do 50 % v populaci předčasně narozených. (Maggi et al. 2014) Jedna z těchto studií je od (Howe et al. 2011), kde testovaný soubor tvořilo 160 předčasně narozených dětí ve věku 5 let se stejnými kritériemi jako výzkumná skupina v bakalářské práci. Prevalence DCD ve skupině předčasně narozených dětí byla 35,5 % oproti 3,2 % dětí narozených v termínu. Ve studii v Sydney, bylo ve skupině dětí ve věku 8 let

s gestačním týdnem pod 29. a porodní hmotností pod 1000 g diagnostikováno 30 % jako děti s DCD ve srovnání s žádným případem v kontrolních skupinách (Goyen a Lui 2009). Portugalské studie zabývající se měřením koordinačních schopností předčasně narozených dětí, kde nebyla použita hodnotící baterie MABC-2 zjistily 71 % dětí se sníženou pohybovou koordinací, 23 % s poruchou koordinace a motoriky a pouze 6 % s normální pohybovou koordinací. Další souvislosti této studie, ale postrádaly logický úsudek, protože dle studie se lépe umístili ti jedinci, kteří neprovozují žádné pohybové aktivity než ti, kteří mají pohybovou aktivitu každý den. Výsledky této studie však svou prevalencí 23% dětí s poruchou koordinace a motoriky odpovídají rozptylu výše uvedených studií (Matos et al. 2011). Ve výzkumu v CKP byly testovány děti v 5 a 8 letech se stejnými vstupními kritérii jako v bakalářské práci. U 100 testovaných dětí v 5 letech se v červené zóně (pod 5. percentilem) umístilo 35,2 % dětí. V zóně mezi 5. a 15. percentilem (žlutá zóna) bylo 12,4 % dětí a zbytek (52,4 %) dětí bylo identifikováno v zelené zóně, tedy bez motorických obtíží. U 50 testovaných dětí v 8 letech bylo 32 % v červené, 10 % ve žluté a 58 % v zóně bez motorických obtíží. (Marková a Chvílová-Weberová 2020 - str. 102) I přes společná vstupní kritéria (např. gestační věk nebo porodní hmotnost) se do výsledků vybraných testů může projevit nespočet faktorů, které působí na každého jedince v testovaných souborech jinak. Dítě je tedy od útlého věku individuálně formováno zevním prostředím.

Z hlediska výsledků jednotlivých komponent testové baterie MABC-2, riziko skóre na pátém percentilu nebo nižším ve srovnání s kontrolní skupinou bylo nejvyšší u složky manuálních dovedností MABC-2 (Bolk et al. 2018). Dle (Evensen et al. 2020) problémy s manuální dovedností byly zjevné u 16 % VLBW adolescentů s použitím 5. percentilu. Prevalence u 9letých se pohybovala od 21,4 % do 49 %. Došlo tedy k prohloubení deficitu z hlediska vyšších nároků v pozdějším věku. V dovednostech s míčem se prevalence pohybovala od 2,5 % do 26 % <15. percentil, zatímco prevalence problémů s rovnováhou se pohybovala od 3,0 % do 35 % <15. percentil. U adolescentů VLBW se významně zvýšila pravděpodobnost, že budou mít problémy s zručností a rovnováhou <5. a 15. percentil, ale ne pro problémy s dovednostmi míčem. Ve výzkumu bakalářské práce největší potíže dětem obou pohlaví dělaly úkoly spojené s rovnováhou, což je v neúplné shodě s ostatními studiemi v metaanalýzách (Bolk et al. 2018; Evensen et al. 2020), kde především převyšoval deficit ve složce manuálních dovedností. Zatímco dívky výrazně převyšovaly chlapce v úlohách manuálních dovedností a také nepatrně v rovnováze, tak chlapci zaznamenali lepších výsledků v úlohách s chytáním a házením

míče. Tímto údajem se ostatní studie příliš nezabývaly. Naše výsledky jsou ale ve shodě s (de Kieviet et al. 2009), který ve své metaanalýze ukazuje, že velmi předčasně narozené děti a děti s VLBW mají podstatně větší potíže s udržením rovnováhy a v menší míře také s manuálními dovednostmi než v manipulaci s míčem.

Výsledky MABC-2 u velmi předčasně narozených dětí s VLBW ukazují větší deficit s rostoucími nároky během základní školy a rané adolescence. Zajímavé je, že tyto horší výsledky se vyskytují společně s obrovskými změnami v životě dětí ve věku 5 let. (de Kieviet et al. 2009) To podporuje (FitzGerald et al. 2021) a dodává, že toto období bylo z hlediska vývoje motoriky označeno dokonce za kritické pro předčasně narozené děti, protože se do tohoto věku vyvíjí většina motorických kompetencí a v této fázi života je mozek citlivý na změny prostředí. Tudíž lze ale také říct, že v tomto období je možnost i naopak mnohé motorické funkce zlepšit vnějšími podněty a tréninkem (Ferrari et al. 2012). V tomto věku nemusí motorický vývoj a často jen drobné motorické problémy u těchto dětí stačit na to, aby mohl konkurovat vzrůstajícím nárokům základní školy, a tím i přísnějším kritériím MABC-2. To zdůrazňuje klinický význam úplného posouzení motorických dovedností v raném věku u těchto dětí a potřebu vyvinutí včasné intervence k řešení motorických problémů. (de Kieviet et al. 2009) Pojednání o intervencích bude rozebráno v diskuzi níže. Vyšší pravděpodobnost zvýšených motorických obtíží ve školním věku, které nemusí být patrné před zvýšením nároků predikují i (Bolk et al. 2018; Evensen et al. 2020; FitzGerald et al. 2021; Doyle et al. 2021) Oproti tomu (Marková a Chvilová-Weberová 2020 - str. 101-102) uvádějí, že deficity po 5. roku života již dále podle výsledků MABC-2 neprogredují. Během jejího výzkumu bylo zastoupení dětí v červené zóně (pod 5. percentilem) v 5 letech 35,2 % a v 8 letech 32 %. To může mimo jiné poukázat na správně zvolený zlatý věk rozvoje motoriky dle (Winter in Kohoutek et al. 2005 - str. 47-48).

Vzájemnou souvislost mezi perinatální zátěží (porodní hmotnost a gestační stáří) a horšími motorickými výsledky uvedli (de Kieviet et al. 2009) jako silně pozitivní (související) v prvních letech vývoje, jak bylo měřeno pomocí BSID-II (Bayley Scales of Infant Development – II). V pozdějších fázích vývoje byly pro MABC-2 získány méně významné vztahy mezi porodní hmotností, gestačním věkem a motorickým skóre. Absence těchto souvislostí ve školním věku a během adolescence je podpořena dalšími studii v metanalýze a může naznačovat snížení vlivu perinatálních faktorů. V porovnání s výzkumem bakalářské práce nelze porovnat souvislost v prvních letech života, ale absenci jasné souvislosti mezi motorickými výsledky a porodní hmotností či

gestačním týdnem ve školním věku ano, tyto výsledky jsou ve shodě a vylučují vzájemnou souvislost.

Důležité sdělení ukazuje kontrast mezi (Marková in Marková a Chvílová-Weberová 2020 - str. 95 - 107) a (Bolk et al. 2018). Zatímco Marková dbá na nutnost dlouhodobého sledování předčasně narozených dětí společně s komplexní intervencí po dobu trvání dětského věku (18 let a 364 dní), na což poukazují i mnohé studie (Allotey et al. 2018; Anon 2007; Evensen et al. 2020). (Bolk et al. 2018) při své studii zjistili, že méně než 15 % předčasně narozených dětí s DCD viděl fyzioterapeut nebo dětský psycholog. V této studii mělo navíc více než 40 % dětí s DCD problémy s chováním již ve věku 6,5 let, což ilustruje potřebu multidisciplinárního sledování a intervencí v raném věku. Longitudinální studie naznačují, že bez vhodných intervencí by motorické poruchy způsobené DCD mohly přetrvávat do adolescence i dospělosti. (Yu et al. 2018) Intervenci neberou v potaz studie (Bolk et al. 2018; de Kieviet et al. 2009; Skranes 2019), kde tento fakt přetrvávání motorických deficitů do dospělosti potvrzují. Dokonce i (Evensen 2004) naznačuje, že deficity jemné a hrubé motoriky u dětí s VLBW přetrvávají až do dospělosti.

V metaanalýze (Yu et al. 2018) se autoři shodují na pozitivním dopadu pohybové intervence u dětí s DCD v 50 z 59 studií (85 %), nutno ale dodat, že pouze s krátkodobým účinkem. Intervence se typicky dělí na dva hlavní přístupy: bottom-up (procesně orientovaný) a top-down (task-specific/úkolově specifický). Ze stávajících přehledů se zdá, že přístupy orientované na úkoly mají tendenci být efektivnější při zlepšování motorického výkonu. Je ale výhodná kombinace těchto přístupů z důvodu rozmanitosti potíží, které DCD obsahuje. (Yu et al. 2018) V jiné metaanalýze bylo navrženo, že intervence byly nejúčinnější, pokud byly poskytovány dětem ve věku 5 let, ve skupině nebo v domácím prostředí, a byly poskytovány alespoň 3–5krát týdně. Pozitivní dopad byl zaznamenán nejen na motorický výkon, ale také na kognitivní funkce, fyzickou zdatnost, emoční ladění, sebepojetí a sebevědomí jedinců. (Pless a Carlsson 2000) Výzvou do budoucích studií intervence v oblasti motorických dovedností je, aby byla zjištěna udržitelnost tréninkových účinků a také dopad intervencí na podporu aktivity a participace u dětí s DCD. (Yu et al. 2018) Při srovnání s metodikou rozvoje koordinačních schopností dle (Kohoutek et al. 2005 - str. 54) lze podpořit komplexnost intervencí z pohledu kombinace metod bottom-up a top-down, kdy je také kladen důraz na komplexní přístup, jako jediném možném při snaze dosáhnout vysokého stupně rozvoje koordinace. Také je zásadní se držet principu kontinuity a variability intervenčních

prostředků. Winter ale uvádí rozdílné nejlepší možné načasování intervence z pohledu senzitivních fází ve vývoji, a to konkrétně v období 7-10/11 let. Tento věk označuje za období nejintenzivnějšího rozvoje základních koordinačních schopností. Kvůli komplexnímu motorickému rozvoji se ale doporučuje rozvíjet co možná nejdříve všechny koordinační schopnosti pro postavení pestré a bohaté základny pro budoucí motorické dovednosti. (Winter in Kohoutek et al. 2005 - str. 47-48)

Volba motorických testů (K-W test a MABC-2) ve výzkumu bakalářské práce byla správná. Výsledky testu Kraus-Weberové i hodnotící baterie MABC-2 spolu korelují. Z výsledků vzešel i zajímavý fakt, že typy lateralit odpovídají výsledkům hodnotící baterie MABC-2, ale testu K-W nikoli. Speciálně lateralita zkřížená s sebou nesla špatné motorické výsledky, oproti tomu vyhraněná lateralita byla často ukazatel motorických výsledků vyšších.

ZÁVĚR

Z bakalářské práce vychází, že vliv samotného předčasného porodu spolu s perinatální zátěží v podobě vleklých morbidit je zásadní (nikoli vše určující) pro budoucí vývoj dítěte především v jeho rané fázi. Děti mají objektivně 6 - 8krát vyšší pravděpodobnost DCD a celkově 3 - 4krát vyšší riziko různě závažných motorických obtíží než děti narozené v termínu. Multidisciplinární a specifické sledování a přístup k předčasně narozeným dětem od raného života po ukončený dětský věk je nezbytným základem úspěchu léčby.

Bylo prokázáno, že včasná fyzioterapeutická intervence je základním předpokladem k dosažení lepších motorických výsledků, efektivita intervencí se ale s věkem rapidně snižuje díky plasticitě CNS. Z hlediska koordinačních schopností a kompletního motorického rozvoje je pro tyto děti důležitá pestrost pohybu. Na tomto místě je důležité, aby si rodiče a lidé pracující s těmito dětmi uvědomili, že není na místě přílišná hyperprotektivita dětí ani opačný extrém bagatelizace.

Výzkumná část vyvrátila hlavní hypotézu práce v tvrzení, že se perinatální zátěž promítne do všech měřených testů. Nejzásadnější informací bylo téměř 70 % zastoupení testovaných dětí v 1. motorickém pásmu dle MABC-2, tedy stavu bez motorických obtíží a 22% zastoupení ve 3. pásmu, tedy přítomnost motorických obtíží s DCD. Všechny děti, které se umístily ve 3. pásmu, byly narozeny na hranici viability. Tyto výsledky byly ve shodě s rozptylem výsledků vybraných studií. Nejhorších výsledků bez rozdílu pohlaví dosahovaly děti v rovnovážných úlohách. S Kraus-Weberové testem minimální pohybové zdatnosti si úspěšně poradilo pouze 13 ze 23 dětí. Z grafů hledajících souvislost mezi jednotlivými parametry se ukázalo, že motorické výsledky dle MABC-2 nesouvisí zcela jistě ani z jedním z porodních parametrů (gestační stáří a porodní hmotnost), tím se opět vyvrátila i vedlejší hypotéza práce. Výsledky testu Kraus-Weberové i hodnotící baterie MABC-2 spolu korelují. Zkřížená lateralita s sebou v testech nesla špatné motorické výsledky, oproti tomu vyhraněná lateralita byla často ukazatel motorických výsledků vyšších. Během testování děti vykazovaly obraz horších koordinačních schopností a celkový motorický projev nebyl fyziologický zejména v ladnosti a komplexnosti pohybu. Omezení výzkumu je především v počtu probandů, výsledky ve větší výzkumné skupině se tak mohou lišit.

Zásadním objevem ale bezesporu je, že prematurita a perinatální zátěž není automaticky určujícím faktorem motorických deficitů v pozdějším dětském věku. Hlavní

a zásadní roli hraje vlastní formování jedince v jeho životě. Pro ověření zjištěné informace by byla zapotřebí dlouhodobá studie s velkým počtem předčasně narozených dětí s podobnými vstupními daty, u které by byl vytvořen metodický program na rozvoj koordinačních schopností a motorických dovedností, dle teorie použité v bakalářské práci. V případě úspěchu by mohl být sestaven intervenční program pro motorický rozvoj všech předčasně narozené děti a mohla by tak být minimalizována pohybová omezení, která tyto děti provází celý život. Tato tematika je do budoucna možným základem pro navázání v diplomové práci.

REFERENČNÍ SEZNAM

- ALLEN, Marilee C, 2008. Neurodevelopmental outcomes of preterm infants. *Current Opinion in Neurology* [online]. **21**(2), 123–128 [vid. 2021-11-16]. ISSN 1350-7540. Dostupné z: doi:10.1097/WCO.0b013e3282f88bb4
- ALLOTEY, J, J ZAMORA, F CHEONG-SEE, M KALIDINDI, D ARROYO-MANZANO, E ASZTALOS, Jam VAN DER POST, Bw MOL, D MOORE, D BIRTLES, Ks KHAN a S THANGARATINAM, 2018. Cognitive, motor, behavioural and academic performances of children born preterm: a meta-analysis and systematic review involving 64 061 children. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology* [online]. **125**(1), 16–25 [vid. 2021-11-19]. ISSN 14700328. Dostupné z: doi:10.1111/1471-0528.14832
- Anon., 2007. *Preterm Birth: Causes, Consequences, and Prevention* [online]. Washington, D.C.: National Academies Press [vid. 2021-11-25]. ISBN 978-0-309-10159-2. Dostupné z: doi:10.17226/11622
- AYE, Thanda, Khin Saw OO, Myo Thuzar KHIN, Tsugumi KURAMOTO-AHUJA a Hitoshi MARUYAMA, 2017. Reliability of the test of gross motor development second edition (TGMD-2) for Kindergarten children in Myanmar. *Journal of Physical Therapy Science* [online]. **29**(10), 1726–1731 [vid. 2022-03-07]. ISSN 0915-5287, 2187-5626. Dostupné z: doi:10.1589/jpts.29.1726
- BÉLANGER, Roxanne, Chantal MAYER-CRITTENDEN, Michèle MINOR-CORRIVEAU a Manon ROBILLARD, 2018. Gross Motor Outcomes of Children Born Prematurely in Northern Ontario and Followed by a Neonatal Follow-Up Programme. *Physiotherapy Canada* [online]. **70**(3), 233–239 [vid. 2022-03-22]. ISSN 0300-0508, 1708-8313. Dostupné z: doi:10.3138/ptc.2017-13
- BELLODAS SANCHEZ, Jenny a Mark KADROFSKE, 2019. Necrotizing enterocolitis. *Neurogastroenterology & Motility* [online]. **31**(3), e13569 [vid. 2021-11-28]. ISSN 1350-1925, 1365-2982. Dostupné z: doi:10.1111/nmo.13569
- BOLK, Jenny, Aijaz FAROOQI, Maria HAFSTRÖM, Ulrika ÅDEN a Fredrik SERENIUS, 2018. Developmental Coordination Disorder and Its Association With Developmental Comorbidities at 6.5 Years in Apparently Healthy Children Born Extremely Preterm. *JAMA Pediatrics* [online]. **172**(8), 765 [vid. 2021-10-26]. ISSN 2168-6203. Dostupné z: doi:10.1001/jamapediatrics.2018.1394
- BRACEWELL, Melanie a Neil MARLOW, 2002. Patterns of motor disability in very preterm children. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews* [online]. **8**(4), 241–248 [vid. 2021-10-28]. ISSN 1080-4013, 1098-2779. Dostupné z: doi:10.1002/mrdd.10049
- CARVALE, Barbara, Lena HERICH, Stefania ZOIA, Luca CAPONE, Fabio VOLLER, Marco CARROZZI, Valeria CHIANDOTTO, Umberto BALOTTIN, Maria LACCHEI, Ileana CROCI a Marina CUTTINI, 2019. Risk of Developmental Coordination Disorder in Italian very preterm children at school age compared to general population controls. *European Journal of Paediatric Neurology* [online]. **23**(2), 296–303 [vid. 2022-01-04]. ISSN 10903798. Dostupné z: doi:10.1016/j.ejpn.2019.01.002

-
- COMUK BALCI, Nilay, Zafer ERDEN a Mintaze KEREM GUNEL, 2015. Comparing early physiotherapy results between term and preterm at-risk infants. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*. (2), 28–34.
- CZAJKOWSKA, Magdalena, Anna FONFARA, Barbara KRÓLAK-OLEJNIK, Marcin MICHNIKOWSKI a Tomasz GÓLCZEWSKI, 2019. The impact of early therapeutic intervention on the central pattern generator in premature newborns - a preliminary study and literature review. *Developmental Period Medicine*. **23**(3), 178–183. ISSN 2354-0060.
- ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, 2021. *Podíl předčasně narozených dětí klesá* [online]. tisková. Praha: Český statistický úřad. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/podil-predcasne-narozenyh-deti-klesa>
- D' AVIGNON, M., L. NORÉN a T. ARMAN, 1981. EARLY PHYSIOTHERAPY AD MODUM VOJTA OR BOBATH IN INFANTS WITH SUSPECTED NEUROMOTOR DISTURBANCE ¹. *Neuropediatrics* [online]. **12**(03), 232–241 [vid. 2022-04-06]. ISSN 0174-304X, 1439-1899. Dostupné z: doi:10.1055/s-2008-1059654
- DA FONSECA, Eduardo B., Rievani DAMIÃO a Daniela Aires MOREIRA, 2020. Preterm birth prevention. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology* [online]. **69**, 40–49 [vid. 2021-11-26]. ISSN 15216934. Dostupné z: doi:10.1016/j.bpobgyn.2020.09.003
- DE KIEVIET, Jorrit F., Jan P. PIEK, Cornelieke S. AARNOUDSE-MOENS a Jaap OOSTERLAAN, 2009. Motor Development in Very Preterm and Very Low-Birth-Weight Children From Birth to Adolescence: A Meta-analysis. *JAMA* [online]. **302**(20), 2235 [vid. 2021-11-20]. ISSN 0098-7484. Dostupné z: doi:10.1001/jama.2009.1708
- DE-LA-BARRERA-ARANDA, Elena, Juan Jose GONZALEZ-GEREZ, Manuel SAAVEDRA-HERNANDEZ, Laura FERNANDEZ-BUENO, Cleofas RODRIGUEZ-BLANCO a Carlos BERNAL-UTRERA, 2021. Vojta Therapy in Neuromotor Development of Pediatrics Patients with Periventricular Leukomalacia: Case Series. *Medicina* [online]. **57**(11), 1149 [vid. 2022-04-04]. ISSN 1648-9144. Dostupné z: doi:10.3390/medicina57111149
- DEWEY, Deborah, Deanne K. THOMPSON, Claire E. KELLY, Alicia J. SPITTLE, Jeanie L. Y. CHEONG, Lex W. DOYLE a Peter J. ANDERSON, 2019. Very preterm children at risk for developmental coordination disorder have brain alterations in motor areas. *Acta Paediatrica* [online]. **108**(9), 1649–1660 [vid. 2022-01-04]. ISSN 0803-5253, 1651-2227. Dostupné z: doi:10.1111/apa.14786
- DOLÍNKOVÁ, Iva, 2012. *Cvičíme s kojenci a batolaty*. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-379-6.
- DOYLE, Lex W, Alicia SPITTLE, Peter J ANDERSON a Jeanie Ling Yoong CHEONG, 2021. School-aged neurodevelopmental outcomes for children born extremely preterm. *Archives of Disease in Childhood* [online]. **106**(9), 834–838 [vid. 2021-10-28]. ISSN 0003-9888, 1468-2044. Dostupné z: doi:10.1136/archdischild-2021-321668

-
- EINSPIELER, Christa a Heinz F. R. PRECHTL, ed., 2004. *Prechtl's method on the qualitative assessment of general movements in preterm, term and young infants*. London: Mac Keith Press. Clinics in developmental medicine, no. 167. ISBN 978-1-898683-40-7.
- ELBASAN, Bulent, Murat Fatih KOCYIGIT, A.Sebnem SOYSAL-ACAR, Yıldız ATALAY a Kivilcim GUCUYENER, 2017. "The effects of family-centered physiotherapy on the cognitive and motor performance in premature infants". *Infant Behavior and Development* [online]. **49**, 214–219 [vid. 2022-03-22]. ISSN 01636383. Dostupné z: doi:10.1016/j.infbeh.2017.09.007
- EVENSEN, K A I, 2004. Motor skills in adolescents with low birth weight. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition* [online]. **89**(5), F451–F455 [vid. 2022-01-04]. ISSN 1359-2998, 1468-2052. Dostupné z: doi:10.1136/adc.2003.037788
- EVENSEN, Kari Anne I., Tordis USTAD, Marjaana TIKANMÄKI, Peija HAARAMO a Eero KAJANTIE, 2020. Long-term motor outcomes of very preterm and/or very low birth weight individuals without cerebral palsy: A review of the current evidence. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine* [online]. **25**(3), 101116 [vid. 2021-10-26]. ISSN 1744165X. Dostupné z: doi:10.1016/j.siny.2020.101116
- FERNANDEZ-BAIZAN, Cristina, Leticia ALCÁNTARA-CANABAL, Gonzalo SOLIS a Marta MENDEZ, 2021. The association between perinatal and neonatal variables and neuropsychological development in very and extremely low-birth-weight preterm children at the beginning of primary school. *Applied Neuropsychology: Child* [online]. **10**(4), 348–358 [vid. 2021-11-20]. ISSN 2162-2965, 2162-2973. Dostupné z: doi:10.1080/21622965.2019.1709464
- FERRARI, Fabrizio, Claudio GALLO, Marisa PUGLIESE, Isotta GUIDOTTI, Sara GAVIOLI, Elena COCCOLINI, Paola ZAGNI, Elisa DELLA CASA, Cecilia ROSSI, Licia LUGLI, Alessandra TODESCHINI, Luca ORI a Natascia BERTONCELLI, 2012. Preterm birth and developmental problems in the preschool age. Part I: minor motor problems. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine* [online]. **25**(11), 2154–2159 [vid. 2021-10-26]. ISSN 1476-7058, 1476-4954. Dostupné z: doi:10.3109/14767058.2012.696164
- FIELD, Tiffany M., 2003. Stimulation of preterm infants. *Pediatrics in Review* [online]. **24**(1), 4–11. ISSN 1526-3347. Dostupné z: doi:10.1542/pir.24-1-4
- FITZGERALD, Tara L, Kate L CAMERON, Reem A ALBESHER, Benjamin F MENTIPLAY, Katherine J LEE, Ross A CLARK, Jeanie L Y CHEONG, Lex W DOYLE, Jennifer L MCGINLEY a Alicia J SPITTLE, 2021. Strength, Motor Skills, and Physical Activity in Preschool-Aged Children Born Either at Less Than 30 Weeks of Gestation or at Term. *Physical Therapy* [online]. **101**(5), pzab037 [vid. 2022-01-08]. ISSN 0031-9023, 1538-6724. Dostupné z: doi:10.1093/ptj/pzab037
- FRIEDLOVÁ, Karolína, 2007. *Bazální stimulace v základní ošetrovatelské péči*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1314-4.
- FUENTEFRIA, Rubia do N., Rita C. SILVEIRA a Renato S. PROCIANOY, 2017. Motor development of preterm infants assessed by the Alberta Infant Motor Scale:

-
- systematic review article. *Jornal De Pediatria* [online]. **93**(4), 328–342. ISSN 1678-4782. Dostupné z: doi:10.1016/j.jpmed.2017.03.003
- GOLD, F., 2012. Avancées et déconvenues de la médecine néonatale en France. *Archives de Pédiatrie* [online]. **19**(4), 345–350 [vid. 2021-11-23]. ISSN 0929693X. Dostupné z: doi:10.1016/j.arcped.2012.01.015
- GÖTHOVÁ, M., 2013. Postup u předčasného porodu s plodem na hranici viability (22.-25. týden) těhotenství. *Česká gynekologie*. (6), 573–583. ISSN 1805-4455.
- GOYEN, T-A a K LUI, 2009. Developmental coordination disorder in „apparently normal" schoolchildren born extremely preterm. *Archives of Disease in Childhood* [online]. **94**(4), 298–302 [vid. 2022-04-24]. ISSN 0003-9888, 1468-2044. Dostupné z: doi:10.1136/adc.2007.134692
- GRIFFITHS, Alison, Prue MORGAN, Peter J ANDERSON, Lex W DOYLE, Katherine J LEE a Alicia J SPITTLE, 2017. Predictive value of the Movement Assessment Battery for Children - Second Edition at 4 years, for motor impairment at 8 years in children born preterm. *Developmental Medicine & Child Neurology* [online]. **59**(5), 490–496 [vid. 2022-04-23]. ISSN 00121622. Dostupné z: doi:10.1111/dmcn.13367
- GRIFFITHS, Alison, Rachel TOOVEY, Prue E MORGAN a Alicia J SPITTLE, 2018. Psychometric properties of gross motor assessment tools for children: a systematic review. *BMJ Open* [online]. **8**(10), e021734 [vid. 2022-03-07]. ISSN 2044-6055, 2044-6055. Dostupné z: doi:10.1136/bmjopen-2018-021734
- GRUNEWALDT, Kristine Hermansen, Toril FJØRTOFT, Knut Jørgen BJULAND, Ann-Mari BRUBAKK, Live EIKENES, Asta K. HÅBERG, Gro C.C. LØHAUGEN a Jon SKRANES, 2014. Follow-up at age 10years in ELBW children — Functional outcome, brain morphology and results from motor assessments in infancy. *Early Human Development* [online]. **90**(10), 571–578 [vid. 2022-01-04]. ISSN 03783782. Dostupné z: doi:10.1016/j.earlhumdev.2014.07.005
- HARRISON, Margo S. a Robert L. GOLDENBERG, 2016. Global burden of prematurity. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine* [online]. **21**(2), 74–79 [vid. 2021-11-26]. ISSN 1744165X. Dostupné z: doi:10.1016/j.siny.2015.12.007
- HENDRIKS, Manya J. a John D. LANTOS, 2018. Fragile lives with fragile rights: Justice for babies born at the limit of viability. *Bioethics* [online]. **32**(3), 205–214 [vid. 2022-02-24]. ISSN 02699702. Dostupné z: doi:10.1111/bioe.12428
- HIRTZ, Peter, ed., 1997. *Sportmotorik: Grundlagen, Anwendungen und Grenzgebiete*. 2. Aufl. Kassel: Univ. Gesamthochschule. Psychomotorik in Forschung und Praxis, 22. ISBN 978-3-88122-797-1.
- HOK, Pavel, Jaroslav OPAVSKÝ, Miroslav KUTÍN, Zbyněk TŮDÖS, Petr KAŇOVSKÝ a Petr HLUŠTÍK, 2017. Modulation of the sensorimotor system by sustained manual pressure stimulation. *Neuroscience* [online]. **348**, 11–22 [vid. 2022-04-05]. ISSN 03064522. Dostupné z: doi:10.1016/j.neuroscience.2017.02.005
- HOWE, Tsu-Hsin, Ching-Fan SHEU, Tien-Ni WANG, Yung-Wen HSU a Lan-Wan WANG, 2011. Neuromotor Outcomes in Children with Very Low Birth Weight at 5 Yrs of Age. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* [online]. **90**(8), 667–680 [vid. 2022-04-24]. ISSN 0894-9115. Dostupné z: doi:10.1097/PHM.0b013e31821a703f

-
- CHEONG, Jeanie L Y, Joy E OLSEN, Li HUANG, Kim M DALZIEL, Rosemarie A BOLAND, Alice C BURNETT, Anjali HAIKERWAL, Alicia J SPITTLE, Gillian OPIE, Alice E STEWART, Leah M HICKEY, Peter J ANDERSON a Lex W DOYLE, 2020. Changing consumption of resources for respiratory support and short-term outcomes in four consecutive geographical cohorts of infants born extremely preterm over 25 years since the early 1990s. *BMJ Open* [online]. **10**(9), e037507. Dostupné z: doi:10.1136/bmjopen-2020-037507
- JAVIER, Fernández Rego Francisco, Gómez Conesa ANTONIA a Pérez López JULIO, 2012. Efficacy of Early Physiotherapy Intervention in Preterm Infant Motor Development— A Systematic Review—. *Journal of Physical Therapy Science* [online]. **24**(9), 933–940 [vid. 2022-04-06]. ISSN 0915-5287, 2187-5626. Dostupné z: doi:10.1589/jpts.24.933
- JÍROVEC, Jan, Martin MUSÁLEK a Filip MESS, 2019. Test of Motor Proficiency Second Edition (BOT-2): Compatibility of the Complete and Short Form and Its Usefulness for Middle-Age School Children. *Frontiers in Pediatrics* [online]. **7**, 153 [vid. 2022-03-07]. ISSN 2296-2360. Dostupné z: doi:10.3389/fped.2019.00153
- KLEPALOVÁ, Alena, 2018. *Sborník přednášek, Respirační fyzioterapie Varia*. 2018. B.m.: Hamzova léčebna Luže-Košumberk.
- KOBESOVÁ, A. a P. KOLÁŘ, 2014. Developmental kinesiology: Three levels of motor control in the assessment and treatment of the motor system. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* [online]. **18**(1), 23–33 [vid. 2022-03-09]. ISSN 13608592. Dostupné z: doi:10.1016/j.jbmt.2013.04.002
- KOHOUTEK, Milan, Jan HENDL, František VĚLE a Peter HIRTZ, 2005. *Koordinační schopnosti dětí: výsledky čtyřletého longitudinálního sledování vývoje vybraných somatických a motorických předpokladů dětí ve věku 8-11 let*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu. ISBN 978-80-86317-34-2.
- KOLÁŘ, P., J. SMRŽOVÁ a A. KOBESOVÁ, 2011. Vývojová porucha koordinace - vývojová dyspraxie. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. (74/107 (5)), 533–538.
- KOLÁŘ, Pavel, 2020. *Rehabilitace v klinické praxi*. ISBN 978-80-7492-500-9.
- KOLÁŘ, Pavel, 2021. Přednáška: Vývoj CNS z pohledu pohybových funkcí.
- KRAUS, Hans a Ruth P. HIRSCHLAND, 1954. Minimum Muscular Fitness Tests in School Children. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation* [online]. **25**(2), 178–188 [vid. 2022-04-12]. ISSN 1067-1188. Dostupné z: doi:10.1080/10671188.1954.10624957
- KUŘE, J., 2015. Rozhodování o péči o novorozence na hranicích viability. *Časopis zdravotnického práva a bioetiky*. (vol. 5), 1, 63–85. ISSN 1804-8137.
- LEBL, J., 2012. *Klinická pediatrie*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-772-1.
- LIGGINS, G. C. a R. N. HOWIE, 1972. A controlled trial of antepartum glucocorticoid treatment for prevention of the respiratory distress syndrome in premature infants. *Pediatrics*. **50**(4), 515–525. ISSN 0031-4005.
- MAGGI, Eliane F., Lívia C. MAGALHÃES, Alexandre F. CAMPOS a Maria Cândida F. BOUZADA, 2014. Preterm children have unfavorable motor, cognitive, and functional performance when compared to term children of preschool age. *Jornal de*

-
- Pediatrics* [online]. **90**(4), 377–383 [vid. 2022-04-23]. ISSN 00217557. Dostupné z: doi:10.1016/j.jpeds.2013.10.005
- MANLEY, Brett J, Lex W DOYLE, Mark W DAVIES a Peter G DAVIS, 2015. Fifty years in neonatology: Fifty years in neonatology. *Journal of Paediatrics and Child Health* [online]. **51**(1), 118–121 [vid. 2021-11-22]. ISSN 10344810. Dostupné z: doi:10.1111/jpc.12798
- MANUCK, Tracy A., J. POSTMA, J. MILLER, M. TALUCCI, M. ZYLFIJAJ, Z. REID, J. BENSON, S. FORESTER, C. KITTO, M. FALK, C. PEREZ, K. DORMAN, J. MITCHELL, E. KALUTA, K. CLARK, K. SPICER, S. TIMLIN, K. WILSON, K. LEVENO, M. SANTILLAN, J. PRICE, K. BUENTIPO, V. BLUDAU, T. THOMAS, C. MELTON, J. KINGSBERY, R. BENEZUE, H. SIMHAN, M. BICKUS, D. FISCHER, T. KAMON, D. DEANGELIS, B. MERCER, C. MILLUZZI, W. DALTON, T. DOTSON, P. MCDONALD, C. BREZINE, A. MCGRAIL, C. LATIMER, L. GUZZO, F. JOHNSON, L. GERWIG, S. FYFFE, D. LOUX, S. FRANTZ, D. CLINE, S. WYLIE, J. IAMS, M. WALLACE, A. NORTHEN, J. GRANT, C. COLQUITT, D. ROUSE, W. ANDREWS, M. RAMOS-BRINSON, A. ROY, L. STEIN, P. CAMPBELL, C. COLLINS, N. JACKSON, M. DINSMOOR, J. SENKA, K. PAYCHEK, A. PEACEMAN, J. MOSS, A. SALAZAR, A. ACOSTA, G. HANKINS, N. HAUFF, L. PALMER, P. LOCKHART, D. DRISCOLL, L. WYNN, C. SUDZ, C. GIRARD, S. FIELD, P. BREAUULT, F. SMITH, N. ANNUNZIATA, D. ALLARD, J. SILVA, J. HUNT, J. TILLINGHAST, M. JIMENEZ, F. ORTIZ, B. RECH, C. MORAN, M. HUTCHINSON, Z. SPEARS, C. CARRENO, B. HEAPS, G. ZAMORA, J. SEGUIN, M. RINCON, J. SNYDER, C. FARRAR, E. LAIRSON, C. BONINO, W. SMITH, K. BEACH, S. VAN DYKE, S. BUTCHER, Y. ZHAO, P. MCGEE, V. MOMIROVA, R. PALUGOD, B. REAMER, M. LARSEN, T. WILLIAMS, T. SPANGLER, A. LOZITSKA a C. SPONG, 2016. Preterm neonatal morbidity and mortality by gestational age: a contemporary cohort. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* [online]. **215**(1), 103.e1-103.e14 [vid. 2021-11-17]. ISSN 00029378. Dostupné z: doi:10.1016/j.ajog.2016.01.004
- MARKOVÁ, D. a M. CHVÍLOVÁ-WEBEROVÁ, 2020. *Předčasně narozené dítě: následná péče - kdy začíná a kdy končí?* ISBN 978-80-271-1745-1.
- MATOS, Carla, Fernando MARTINS a Manuel BOTELHO, 2011. [Motor coordination in premature and/or low birth weight children]. *Acta Medica Portuguesa*. **24 Suppl 2**, 123–130. ISSN 1646-0758.
- MĚKOTA, Karel a Jiří NOVOSAD, 2005. *Motorické schopnosti*. Olomouc: Fakulta tělesné kultury - Univerzita Palackého. ISBN 978-80-244-0981-8.
- MICHELSEN, Marc, Julie VAUGHAN-GRAHAM, Ann HOLLAND, Alba MAGRI a Mitsuo SUZUKI, 2019. The Bobath concept – a model to illustrate clinical practice. *Disability and Rehabilitation* [online]. **41**(17), 2080–2092 [vid. 2022-04-05]. ISSN 0963-8288, 1464-5165. Dostupné z: doi:10.1080/09638288.2017.1417496
- MINISTERSTVO PRÁCE A SOCIÁLNÍCH VĚCÍ, 2016. *Úmluva o právech dítěte a související dokumenty*. ISBN 978-80-7421-120-1.
- MOREIRA, Rafaela S., Lívia C. MAGALHÃES a Claudia R.L. ALVES, 2014. Effect of preterm birth on motor development, behavior, and school performance of school-age

-
- children: a systematic review. *Jornal de Pediatria* [online]. **90**(2), 119–134 [vid. 2021-10-26]. ISSN 00217557. Dostupné z: doi:10.1016/j.jped.2013.05.010
- MŮČKOVÁ, Anita, M. JANURA a J. HÁLEK, 2017. Increased Muscle Tone in Pre-term Infants as a Sign of Neuromaturation and Options for its Assessment. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. **80/113**(2), 146–149 [vid. 2022-01-08]. ISSN 12107859, 18024041. Dostupné z: doi:10.14735/amcsnn2017146
- MÜLLNER, Rudolf, 2019. Approaches to the life and influence of the Austro-American sports physician Hans Kraus (1905-1996). *Current Issues in Sport Science* [online]. (4). Dostupné z: doi:10.15203/CISS_2019.014.
- NIKOLIĆ, Snežana J. a Danijela D. ILIĆ-STOŠOVIĆ, 2009. Detection and prevalence of motor skill disorders. *Research in Developmental Disabilities* [online]. **30**(6), 1281–1287 [vid. 2022-01-08]. ISSN 08914222. Dostupné z: doi:10.1016/j.ridd.2009.05.003
- ÖRTQVIST, Maria, Christa EINSPIELER a Ulrika ÅDÉN, 2021. Early prediction of neurodevelopmental outcomes at 12 years in children born extremely preterm. *Pediatric Research* [online]. [vid. 2021-10-26]. ISSN 0031-3998, 1530-0447. Dostupné z: doi:10.1038/s41390-021-01564-w
- PEREZ-ROCHE, T., I. ALTEMIR, G. GIMÉNEZ, E. PRIETO, I. GONZÁLEZ, J.L. PEÑA-SEGURA, O. CASTILLO a V. PUEYO, 2016. Effect of prematurity and low birth weight in visual abilities and school performance. *Research in Developmental Disabilities* [online]. **59**, 451–457 [vid. 2021-10-28]. ISSN 08914222. Dostupné z: doi:10.1016/j.ridd.2016.10.002
- PHILIP, Alistair G S, 2005. The Evolution of Neonatology. *Pediatric Research* [online]. **58**(4), 799–815 [vid. 2021-11-22]. ISSN 0031-3998, 1530-0447. Dostupné z: doi:10.1203/01.PDR.0000151693.46655.66
- PLATT, M.J., 2014. Outcomes in preterm infants. *Public Health* [online]. **128**(5), 399–403 [vid. 2021-11-17]. ISSN 00333506. Dostupné z: doi:10.1016/j.puhe.2014.03.010
- PLAVKA, R., 2007. K problematice vytyčování hranic viability plodu. *Madical tribune*. **3**(4).
- PLAVKA, R., 2018. *Výsledky novorozenecké úmrtnosti a morbidity v České republice v letech 1990-2018* [online]. 2018. Dostupné z: <http://www.neonatology.cz/zakldni-ukazatele>
- PLESS, Mia a Marianne CARLSSON, 2000. Effects of Motor Skill Intervention on Developmental Coordination Disorder: A Meta-Analysis. *Adapted Physical Activity Quarterly* [online]. **17**(4), 381–401 [vid. 2022-04-25]. ISSN 0736-5829, 1543-2777. Dostupné z: doi:10.1123/apaq.17.4.381
- PSOTTA, Rudolf, 2014. *MABC-2 Test motoriky pro děti (Příručka)*. Praha: Hogrefe - testcentrum.
- SALAM, Rehana A, Tarab MANSOOR, Dania MALLICK, Zohra S LASSI, Jai K DAS a Zulfiqar A BHUTTA, 2014. Essential childbirth and postnatal interventions for improved maternal and neonatal health. *Reproductive Health* [online]. **11**(S1), S3 [vid. 2021-11-18]. ISSN 1742-4755. Dostupné z: doi:10.1186/1742-4755-11-S1-S3
- SANT, Namrata, Rinkle HOTWANI, Pallavi PALASKAR, Waqar M NAQVI a Sakshi P ARORA, 2021. Effectiveness of Early Physiotherapy in an Infant With a High Risk

-
- of Developmental Delay. *Cureus* [online]. [vid. 2022-03-21]. ISSN 2168-8184. Dostupné z: doi:10.7759/cureus.16581
- SHARMA, Deepak, 2017. Golden 60 minutes of newborn's life: Part 1: Preterm neonate. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine* [online]. **30**(22), 2716–2727 [vid. 2021-11-23]. ISSN 1476-7058, 1476-4954. Dostupné z: doi:10.1080/14767058.2016.1261398
- SKALIČKOVÁ-KOVÁČIKOVÁ, Věra, 2017. *Diagnostika a fyzioterapie hybných poruch dle Vojty*. ISBN 978-80-270-2292-2.
- SKRANES, Jon, 2019. Is developmental coordination disorder in preterm children the motor phenotype of more widespread brain pathology? *Acta Paediatrica* [online]. **108**(9), 1559–1561 [vid. 2021-12-29]. ISSN 0803-5253, 1651-2227. Dostupné z: doi:10.1111/apa.14825
- SMÍŠEK, J. a R. PLAVKA, 2018. Výsledky péče o extrémně nezralé novorozence v České neonatologické síti. *Česko-slovenská pediatrie*. (73 (1)), 5–9. ISSN 1805-4501.
- SMOLÍKOVÁ, Libuše, 2017. Respirační handling - moderní fyzioterapie novorozenců a kojenců. (4), 11–19. ISSN 2464-6784.
- SMOLÍKOVÁ, Libuše a Miloš MÁČEK, 2010. *Respirační fyzioterapie a plicní rehabilitace*. první. ISBN 978-80-7013-527-3.
- SPITTLE, Alicia J., Catherine MORGAN, Joy E. OLSEN, Iona NOVAK a Jeanie L.Y. CHEONG, 2018. Early Diagnosis and Treatment of Cerebral Palsy in Children with a History of Preterm Birth. *Clinics in Perinatology* [online]. **45**(3), 409–420 [vid. 2021-11-27]. ISSN 00955108. Dostupné z: doi:10.1016/j.clp.2018.05.011
- SPITTLE, Alicia Jane a Jane ORTON, 2014. Cerebral palsy and developmental coordination disorder in children born preterm. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine* [online]. **19**(2), 84–89 [vid. 2022-02-22]. ISSN 1744165X. Dostupné z: doi:10.1016/j.siny.2013.11.005
- SPITTLE, Alicia a Karli TREYVAUD, 2016. The role of early developmental intervention to influence neurobehavioral outcomes of children born preterm. *Seminars in Perinatology* [online]. **40**(8), 542–548 [vid. 2022-02-16]. ISSN 01460005. Dostupné z: doi:10.1053/j.semperi.2016.09.006
- SWEET, David G., Virgilio CARNIELLI, Gorm GREISEN, Mikko HALLMAN, Eren OZEK, Arjan TE PAS, Richard PLAVKA, Charles C. ROEHR, Ola D. SAUGSTAD, Umberto SIMEONI, Christian P. SPEER, Maximo VENTO, Gerhard H.A. VISSER a Henry L. HALLIDAY, 2019. European Consensus Guidelines on the Management of Respiratory Distress Syndrome – 2019 Update. *Neonatology* [online]. **115**(4), 432–450 [vid. 2021-11-27]. ISSN 1661-7800, 1661-7819. Dostupné z: doi:10.1159/000499361
- THÉBAUD, Bernard, Kara N. GOSS, Matthew LAUGHON, Jeffrey A. WHITSETT, Steven H. ABMAN, Robin H. STEINHORN, Judy L. ASCHNER, Peter G. DAVIS, Sharon A. MCGRATH-MORROW, Roger F. SOLL a Alan H. JOBE, 2019. Bronchopulmonary dysplasia. *Nature Reviews Disease Primers* [online]. **5**(1), 78 [vid. 2021-11-18]. ISSN 2056-676X. Dostupné z: doi:10.1038/s41572-019-0127-7
- TROJAN, Stanislav, 1999. *Lékařská fyziologie*. 3. Praha: Grada. ISBN 978-80-7169-788-6.

-
- ÚSTAV ZDRAVOTNICKÝCH INFORMACÍ A STATISTIKY ČR, 2021. *Narození a zemřelí do 1 roku 2019* [online]. Dostupné z: <https://www.uzis.cz/res/f/008354/narzem2019.pdf>
- VLACH, V. a V. ČIPEROVÁ, 1972. *Screeningové vyšetření psychomotorického vývoje*. B.m.: Československá Pediatrie.
- VOGELSTEIN, Eric, 2020. Decision-making at the border of viability: determining the best interests of extremely preterm infants. *Journal of Medical Ethics* [online]. **46**(11), 773–779 [vid. 2021-11-21]. ISSN 0306-6800, 1473-4257. Dostupné z: doi:10.1136/medethics-2019-105816
- VOJTA, Václav, 1993. *Mozkové hybné poruchy v kojeneckém věku: včasná diagnostika a terapie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-85424-98-0.
- VOJTA, Václav a Annegret PETERS, 2010. *Vojtův princip: svalové souhry v reflexní lokomoci a motorické ontogenezi*. 3. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2710-3.
- WALANI, Salimah R., 2020. Global burden of preterm birth. *International Journal of Gynecology & Obstetrics* [online]. **150**(1), 31–33 [vid. 2021-11-19]. ISSN 0020-7292, 1879-3479. Dostupné z: doi:10.1002/ijgo.13195
- WHO, 2018. *Preterm birth* [online]. Dostupné z: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>
- WIEDERMANNOVÁ, H., 2018. Kam kráčíš, neonatologie? *Umění fyzioterapie*. (6). ISSN 2464-6784.
- WILLIAMS, Jacqueline, Katherine J LEE a Peter J ANDERSON, 2010. Prevalence of motor-skill impairment in preterm children who do not develop cerebral palsy: a systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology* [online]. **52**(3), 232–237 [vid. 2022-01-04]. ISSN 00121622, 14698749. Dostupné z: doi:10.1111/j.1469-8749.2009.03544.x
- WILSON, Peter H, Bouwien SMITS-ENGELSMAN, Karen CAEYENBERGHS, Bert STEENBERGEN, David SUGDEN, Jane CLARK, Nick MUMFORD a Rainer BLANK, 2017. Cognitive and neuroimaging findings in developmental coordination disorder: new insights from a systematic review of recent research. *Developmental Medicine & Child Neurology* [online]. **59**(11), 1117–1129 [vid. 2022-01-04]. ISSN 00121622. Dostupné z: doi:10.1111/dmcn.13530
- WU, C, 2007. Vojta and Bobath combined treatment for high risk infants with brain damage at early period. *Neural Regeneration Research* [online]. **2**(2), 121–125 [vid. 2022-04-06]. ISSN 16735374. Dostupné z: doi:10.1016/S1673-5374(07)60027-9
- YU, Jane J., Angus F. BURNETT a Cindy H. SIT, 2018. Motor Skill Interventions in Children With Developmental Coordination Disorder: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. **99**(10), 2076–2099 [vid. 2021-12-28]. ISSN 00039993. Dostupné z: doi:10.1016/j.apmr.2017.12.009
- ZÁDRAPOVÁ, M. a D. ČERVENÁKOVÁ, 2018. Křehká fyzioterapie předčasně narozených dětí. (6), 27–35. ISSN 2464-6784.
- ZOBAN, P., 2012. Nedonošený novorozenec. *Česko-slovenská pediatrie*. (67 (3)), 203–208. ISSN 1805-4501.

-
- ZOUNKOVÁ, Irena, 2010. *Včasně diagnostikované motorické funkce dětí s intrauterinní růstovou retardací a možnosti jejich ovlivnění pomocí fyzioterapeutických metod.* Praha. Dizertační práce. Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Fyzioterapie.
- ZOUNKOVÁ, Irena a Libuše SMOLÍKOVÁ, 2012. Následná ambulantní fyzioterapie nezralých dětí. *Pediatric pro praxi.* (13(5)), 299–303.

SEZNAM OBRÁZKŮ, GRAFŮ A TABULEK

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1. Fyziologický vývoj dítěte v 1. roce věku ((Zumrová, Zounková, Komárek & Cuna, převzato z (Marková a Chvílová-Weberová 2020 - s. 120)).....	43
Obrázek 2. Fyziologický vývoj dítěte v 1. roce věku – pokračování ((Zumrová, Zounková, Komárek & Cuna, převzato z Marková a Chvílová-Weberová 2020, s. 121))	44
Obrázek 3. Poloha hnízdo – poloha na zádech, poloha na břiše a poloha na boku (Boxwell, Routledge 2000).....	68

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1. Výsledný % poměr zařazení do percentuálních pásem dle MABC-2.....	80
Graf 2. Počet chlapců a dívek v jednotlivých pásmech dle MABC-2.....	81
Graf 3. Průměrné celkové skóre chlapců a dívek dle MABC-2.....	81
Graf 4. Průměrné percentilové hodnoty jednotlivých komponent testové baterie MABC-2	81
Graf 5. Průměrné percentilové hodnoty jednotlivých komponent testové baterie MABC-2 pro chlapce a dívky.....	81
Graf 6. Počet dětí podle bodového zisku v testu Kraus-Weberové.....	82
Graf 7. Vliv laterality na celkový skóre testové baterie MABC-2.....	82
Graf 8. Závislost porodní hmotnosti a gestačního stáří.....	83
Graf 9. Závislost gestačního stáří a percentuálního pásma MABC-2	83
Graf 10. Závislost porodní hmotnosti a percentuálního pásma MABC-2.....	83
Graf 11. Závislost porodní hmotnosti a celkového skóru MABC-2	84
Graf 12. Závislost gestačního stáří a celkového skóru MABC-2.....	84
Graf 13. Závislost porodní hmotnosti a výsledného hodnocení testu Kraus-Weberové	84
Graf 14. Závislost gestačního stáří a výsledného hodnocení testu Kraus-Weberové.....	84
Graf 15. Závislost testového skóru MABC-2 a bodového hodnocení testu Kraus-Weberové....	85
Graf 16. Závislost percentuálního pásma MABC-2 a bodového hodnocení testu Kraus-Weberové	85
Graf 17. Závislost typu laterality a porodní hmotnosti	86
Graf 18. Závislost typu laterality a gestačního stáří.....	86
Graf 19. Závislost laterality a celkového skóru MABC-2.....	86
Graf 20. Závislost laterality a percentuálního pásma MABC-2.....	86
Graf 21. Závislost laterality a bodového výsledku testu Kraus-Weberové	86

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1. Celkový přehled základních údajů a výsledků testovaných dětí.....	80
Tabulka 2. Hladiny významnosti jednotlivých grafů	82

PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Informovaný souhlas pacienta/zákonného zástupce

Prostřednictvím tohoto dokumentu Vás žádám o spolupráci v rámci výzkumu, který je součástí mé bakalářské práce (BP) a také projektu „Péče o duševní zdraví předčasně narozených dětí“. BP nese název: Koordinační schopnosti a motorické dovednosti předčasně narozených dětí s perinatální zátěží ve věku a je pod vedením doc. PaedDr. Libuše Smolíkové Ph.D., jenž je součástí Centra komplexní péče pro děti s perinatální zátěží na Klinice pediatrie a dědičných poruch metabolismu ve Všeobecné fakultní nemocnici v Praze, kde se celý projekt včetně testování odehrává.

Vaším podpisem stvrzujete souhlas s poskytnutím informací zdravotnické dokumentace, samotným testováním a s publikováním dat, které vzejdou z výzkumu. Informace budou shromažďovány anonymně a výhradně v souvislosti s bakalářskou prací.

Zajištění ochrany dat je v souladu se zákonem a spolupráci na výzkumu můžete kdykoli bez udání důvodu ukončit. S případnými dotazy se můžete obracet na kontaktní adresu: zavadil.ondrej@email.cz.

Děkuji mnohokrát za Vaši spolupráci.

Ondřej Zavadil

PROHLÁŠENÍ

Souhlasím s poskytnutím informací Ondřeji Zavadilovi a doc. PaedDr. Libuši Smolíkové, PhD. pro účely výše popsané. Souhlasím s využitím získaných údajů pro účely BP a jejich anonymním publikováním. Jsem informovaný o průběhu a účelu výzkumu, který je pečlivě uveden v druhé části informovaného souhlasu a mám možnost spolupráci kdykoliv ukončit.

Jméno pacienta a zákonného zástupce:

Datum narození:

V Dne

Podpis zákonného zástupce:

Informace pro účastníky projektu

Název projektu: „Péče o duševní zdraví předčasně narozených dětí“

(text je převzat z informovaného souhlasu Centra komplexní péče pro děti s perinatální zátěží, viz výše)

Milý/á.....,

Velice si vážíme toho, že jsi projevil/a zájem o účast v našem projektu.

Předčasné narození může být u některých dětí spojeno s neuropsychologickými odchylkami.

Může například vést k horšímu soustředění ve škole, k obtížnějšímu zapamatování si některých informací, k složitějšímu navazování a udržení vztahů se spolužáky, k emoční nerovnováze (zvýšené či snížené citlivosti) a dalším těžkostem.

K účasti na tomto projektu jsou zvány děti ve věku 9-15 let narozené předčasně, a to především děti z extrémní nezralosti (porod před 28. týdnem těhotenství) a děti původně těžce nezralé (porod před 32. týdnem těhotenství).

Cílem tohoto projektu je zjistit, zda Tě některé z těchto obtíží trápí a pokud ano, rádi bychom společně s Tebou našli způsob, jak tyto těžkosti zmírnit či odstranit. Projekt nám zároveň pomůže hlouběji pochopit problémy týkající se duševního zdraví u předčasně narozených dětí a vytvořit pro dětské lékaře a specialisty v České republice doporučení, jak o děti s těmito obtížemi pečovat.

Pokud budeš souhlasit s účastí na projektu, dětský lékař zhodnotí Tvůj celkový zdravotní stav a fyzioterapeut (odborník na pohybový aparát) se podívá na Tvoje pohybové dovednosti. Poprosíme Tebe i Tvého rodiče o vyplnění dotazníků zaměřených na to, jak se často cítíš, jak reaguješ v určitých situacích, jaké máš vztahy s ostatními dětmi ve svém okolí a na podobné otázky. Psycholog si s Tebou popovídá a pomůže Ti vyplnit testy, ve kterých budeme měřit tvoji paměť, pozornost, vnímání smysly a další parametry. Součástí projektu je vyšetření dětským psychiatrem formou rozhovoru. Výsledky všech těchto vyšetření budou s Tebou i rodiči probrány a následně poskytnuty i v písemné zprávě. Pokud zjistíme, že Tě nějaké obtíže či těžkosti trápí, nabídneme Ti pomoc s jejich řešením.

Vážení rodiče, vážení zákonní zástupci,

Velice si vážíme toho, že jste projevíli zájem o účast v tomto projektu.

Předčasné narození dítěte bývá spojeno s vyšším rizikem rozvoje duševního onemocnění a neuropsychologických odchylek. Řada problémů a obtíží nemusí být patrná v útlém věku, ale rozvine se později.

K účasti na tomto projektu jsou zvány děti ve věku 9-15 let narozené předčasně, a to především děti z extrémní nezralosti (porod před 28. týdnem těhotenství) a děti původně těžce nezralé (porod před 32. týdnem těhotenství).

Cílem tohoto projektu je včas odhalit případné neurovývojové odchylky a psychické poruchy u nedonošených dětí a nabídnout vhodnou intervenci. Ta měla vést ke zmírnění těchto obtíží, k lepší adaptaci dítěte ve školním prostředí, usnadnit fungování v rámci vztahů s vrstevníky či v rodině a celkově zvýšit kvalitu života dítěte i jeho nejbližšího okolí. Projekt zároveň slouží k hlubšímu poznání problematiky poruch duševního zdraví u předčasně narozených dětí, na jehož základě bychom rádi vytvořili pro širší síť dětských lékařů a specialistů v České republice doporučení, jak o děti s těmito obtížemi pečovat.

Vlastní účast na projektu spočívá ve vyšetření dítěte pediatrem ke zhodnocení celkového zdravotního stavu a fyzioterapeutem, který u Vašeho dítěte zhodnotí hrubou i jemnou motoriku a koordinaci pohybů. Duševní zdraví bude hodnoceno jednak na základě Víme a dítětem vyplněných screeningových dotazníků zaměřených na včasný záchyt úzkostných poruch, deprese, odchylek chování, sociálních dovedností dítěte a sebehodnocení a poruch autistického spektra. Dále dítě podstoupí pohovor s psychologem doplněný o testy zaměřené na úroveň mentálních funkcí, smyslové vnímání, pozornost, paměť, plánování a organizaci. Nedílnou součástí projektu je i vyšetření dítěte dětským psychiatrem formou pohovoru. Výsledky všech těchto vyšetření s Vámi budou osobně probrány a následně poskytnuty i v písemné zprávě. Dítěti a rodině bude v případě zjištění odchylky doporučena a nabídnuta cílená následná terapie. Kompletní vyšetření dítěte bude po dohodě s Vámi obvykle realizováno formou 2 až 3 ambulantních kontrol.

Souhlasem s účastí Vašeho dítěte ve studii nám dáváte souhlas i se zpracováním a publikováním těchto nálezů v anonymizované podobě.