

**Univerzita Karlova**

1. lékařská fakulta

Studijní program: Psychologie

Studijní obor: Lékařská psychologie a psychopatologie



**UNIVERZITA KARLOVA**  
1. lékařská fakulta

**Mgr. Lucie Švandová**

**Mentální vývoj dětí s nízkou porodní hmotností**  
Mental development of children with low birth weight

Disertační práce

Vedoucí závěrečné práce/Školitel: prof. PhDr. Radek Ptáček, Ph.D.

Konzultant: doc. MUDr. Michal Goetz, Ph.D.

Praha, 2022

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem řádně uvedla a citovala všechny použité prameny a literaturu. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

V Praze, 15. 2. 2022

Mgr. Lucie Švandová

Podpis:

Identifikační záznam:

ŠVANDOVÁ, Lucie. *Mentální vývoj dětí s nízkou porodní hmotností. [Mental development of children with low birth weight]*. Praha, 2022. 115 stran, 4 přílohy. Disertační práce. Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, psychiatrická klinika. Vedoucí práce: prof. PhDr. Ptáček, Radek, Ph.D., konzultant doc. MUDr. Michal Goetz, Ph.D.

## **Poděkování**

Velké poděkování patří prof. PhDr. Radkovi Ptáčkovi, Ph.D., díky jehož podpoře, trpělivosti a vědomostem mohla tato práce vzniknout.

Poděkování patří také mé drahé kolegyni Martině Vňukové, Ph.D., především za její psychickou podporu a pomoc při statistickém zpracování dat.

## **Abstrakt**

Úvod: U dětí s velmi nízkou porodní hmotností (VNPH, < 1 500 g) a extrémně nízkou porodní hmotností (ENPH, < 1 000 g) je zvýšená prevalence kognitivních a socioemočních oslabení a poruch. Tato zjištění vzbuzují obavy a otázky týkající se úrovně mentálního vývoje těchto dětí, a to nejen v raném dětství, ale také v období školního věku, dospívání a dospělosti.

Metody: Socioemoční a kognitivní vývoj byl hodnocen u 118 dětí s VNPH nebo ENPH a 101 dětí s normální porodní hmotností ( $\geq$  2 500 g) ve věku 5 až 9 let. Testová baterie obsahovala vybrané subtesty z Inteligenční a vývojové škály (IDS) a z Developmental Neuropsychological Assessment II (NEPSY-II). Rodičům byla administrována Škála hodnocení exekutivních funkcí u dětí (BRIEF), proběhl anamnestický rozhovor a pozorování.

Výsledky: Mezi dětmi s VNPH/ENPH a dětmi s normální porodní hmotností byl zjištěn statisticky významný rozdíl v kognitivním i socioemočním vývoji. IQ dětí s normální porodní hmotností bylo v průměru o 12,98 bodu vyšší. Taktéž dosahovaly lepších výsledků než děti s VNPH/ENPH ve všech subtestech metod IDS i NEPSY-II. Rodiče u svých dětí nehodnotili oslabení v oblasti exekutivních funkcí.

Závěr: U dětí s VNPH/ENPH ve věku 5 až 9 let ukázaly výsledky v porovnání s dětmi s normální porodní hmotností oslabení v kognitivní a socioemoční oblasti. Je však důležité zmínit, že výkony dětí s VNPH/ENPH byly i přesto v pásmu normy. Výsledky studie zdůrazňují potřebu zavedení adekvátní dlouhodobé a systematické péče o děti s VNPH/ENPH a důležitost dalších výzkumů pro zvýšení porozumění specifikům vývoje těchto dětí, a to nejen v dětství, ale i ve školním věku či dospívání.

**Klíčová slova:** kognitivní vývoj, socioemoční vývoj, velmi nízká porodní hmotnost, extrémně nízká porodní hmotnost

## **Abstract**

**Introduction:** There is a high prevalence of cognitive and socioemotional dysfunction and disorders in very low birth weight (VLBW <1500 g) and extremely low birth weight (ELBW <1000 g) children. These findings raise concerns and questions about the level of mental development of these children, not only in early childhood but also during school age, adolescence and adulthood.

**Methods:** Socioemotional and cognitive development was assessed in 118 children with VLBW or ELBW and 101 children with normal birth weight ( $\geq 2500$  g), aged 5 to 9 years. The test battery contained selected subscales from the Intelligence and Development Scales (IDS) and the Developmental Neuropsychological Assessment – second edition (NEPSY-II). Parents were administered Behaviour Rating Inventory of Executive Function (BRIEF), and an anamnestic interview as well as observation was also conducted.

**Results:** A statistically significant difference in cognitive and socioemotional development between children with VLBW/ELBW and children with normal birth weight. The IQ score of children with normal birth weight was on average 12.98 points higher. These children also perform better results than children with VLBW/ELBW in all subtests of the IDS and NEPSY-II. Parents did not evaluate impaired executive function.

**Conclusion:** Among children with VLBW/ELBW, aged 5 to 9 years, the results showed impairment in cognitive and socioemotional development. However, it is important to note that the performance of children with VLBW/ELBW was still within the normal range. The results of the study emphasize the need to introduce adequate long-term and systematic care for children with VLBW/ELBW and the importance of further research to better understanding on the specifics of the development of these children, not only during childhood, but also in school age, and adolescence.

**Key words:** cognitive development, socioemotional development, very low birth weight, extremely low birth weight

## Obsah

Úvod.....	9
TEORETICKÁ ČÁST.....	11
1. Nízká porodní hmotnost .....	11
2. Rizikové faktory.....	13
3. Prevalence a incidence dětí s nízkou porodní hmotností.....	14
4. Mortalita .....	18
5. Morbidita .....	20
6. Mentální vývoj.....	22
6.1. Kognitivní vývoj.....	23
6.2. Socioemoční vývoj .....	26
7. Péče o děti s nízkou porodní hmotností.....	31
VÝZKUMNÁ ČÁST .....	34
1. Cíle .....	34
2. Klíčová teoretická východiska a hypotézy .....	35
2.1. Kognitivní vývoj.....	35
2.2. Socioemoční vývoj .....	36
3. Metodika.....	37
3.1. Podrobný popis administrovaných metod.....	37
3.2. Sběr dat .....	39
4. Plán analýzy.....	41
5. Výsledky.....	43
5.1. Deskriptivní statistika .....	43
5.2. Analýza výkonů v kognitivní oblasti .....	43
5.3. Analýza výkonů v socioemoční oblasti .....	50
5.4. Analýza odpovědí rodičů v rámci dotazníku BRIEF.....	53
6. Diskuze .....	56
6.1. Zhodnocení výsledků a porovnání s literaturou .....	56
6.2. Limity výzkumu .....	59
6.3. Zhodnocení cílů a hypotéz práce.....	60
6.4. Budoucí výzkum.....	61
7. Souhrn.....	62
8. Summary.....	63

9. Seznam zkratek .....	64
10. Seznam tabulek .....	65
11. Seznam grafů .....	66
Literatura .....	67
Přílohy .....	82



## Úvod

Výsledky četných zahraničních studií ukazují, že nízká porodní hmotnost (NPH, < 2 500 g) je jedním z významných rizikových faktorů pro mentální vývoj dítěte. Oslabení v rámci vývoje mohou přetrvávat do školního věku, adolescence či dokonce dospělosti.

Vzhledem ke zvyšujícímu se počtu dětí, které přežívají s nízkou porodní hmotností, je nezbytné zaměřit se na získání informací a rozšíření povědomí o specifikách jejich vývoje.

V současné době se Česká republika vyznačuje nízkou novorozeneckou mortalitou a jednou z nejlepších péčí o předčasně narozené děti. Nicméně neustále je co zlepšovat, především na poli sledování mentálního vývoje těchto dětí.

V první kapitole disertační práce je uvedena klasifikace novorozenců se zaměřením především na dělení podle porodní hmotnosti. Následující kapitola je věnována rizikovým faktorům, které mohou přispívat ke zvyšujícímu se počtu dětí s nízkou porodní hmotností. Další kapitola představuje prevalenci a incidenci nízké porodní hmotnosti ve světě i v České republice. Následuje přiblížení rizik morbidit, časných i pozdních, která jsou specifická pro děti s nízkou porodní hmotností.

Nejvíce prostoru je věnováno mentálnímu vývoji, konkrétně kognitivnímu a socioemočnímu vývoji dětí s velmi nízkou porodní hmotností (VNPH, < 1 500 g) a extrémně nízkou porodní hmotností (ENPH, < 1 000 g). Kapitola přibližuje nejčastěji sledovaná oslabení a poruchy, které mohou vznikat vlivem zpomaleného či narušeného neurokognitivního a psychosociálního zrání u dětí s NPH.

Vzhledem ke zvyšujícímu se počtu přežívajících dětí s NPH, dochází taktéž ke zvyšování potřeby následné dlouhodobé a kvalitní péče a potřeby porozumět specifikům vývoje dětí s NPH. Teoretickou část tak uzavírá kapitola, která se věnuje péči, především psychologické péči a možnostem dlouhodobého sledování dětí s nízkou porodní hmotností do období školního věku, adolescence či dospělosti.

Disertační práce navazuje na moji diplomovou práci, která byla taktéž zaměřena na mentální vývoj dětí s nízkou porodní hmotností (Švandová, 2017). V diplomové práci byly představeny výsledky projektu „*Nové metody v následné péči o děti s perinatální zátěží v Centru komplexní péče pro děti s perinatální zátěží na Klinice dětského a dorostového lékařství Všeobecné fakultní nemocnice a 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy*“. V rámci projektu byl mimo jiné hodnocen kognitivní a socioemoční vývoj dětí s VNPH a ENPH ve věku 5 až 9 let.

Disertační práce na tento projekt navazuje a jejím cílem bylo sesbírat kontrolní skupinu a porovnat tak kognitivní a socioemoční vývoj dětí s VNPH nebo ENPH s vývojem dětí s normální porodní hmotností ( $\geq 2\,500$  g). Základní otázkou disertační práce je, zda děti s VNPH/ENPH dosahují v porovnání s dětmi s normální porodní hmotností významně slabších výkonů v socioemoční a kognitivní oblasti.

# TEORETICKÁ ČÁST

## 1. Nízká porodní hmotnost

Porodní hmotnost je první naměřenou hmotností novorozence po jeho narození. U živě narozených dětí by měla být změřena nejlépe během první hodiny života než dojde k významnému poporodnímu úbytku hmotnosti (United Nations Children's Fund & World Health Organization, dále UNICEF & WHO, 2004).

V rámci našeho výzkumu vycházíme z doporučeného dělení novorozenců podle porodní hmotnosti (Roztočil, 2008; WHO, 2015):

- ❖ makrosomní ( $\geq 4\ 500$  g)
- ❖ s normální porodní hmotností ( $\geq 2\ 500$  g)
- ❖ s nízkou porodní hmotností (NPH,  $< 2\ 500$  g)
- ❖ s velmi nízkou porodní hmotností (VNPH,  $< 1\ 500$  g)
- ❖ s extrémně nízkou porodní hmotností (ENPH,  $< 1\ 000$  g)

V literatuře můžeme narazit také na „neuvěřitelně nízkou porodní hmotnost“. Zde jsou však mezi autory neshody v horní hranici neuvěřitelně nízké porodní hmotnosti a termín se v praxi prozatím často neuvádí. Například Roztočil (2008) uvádí jako horní hranici 499g. Sobotková (2014) 750g. U zahraničních zdrojů hranice neuvěřitelně NPH taktéž 750 g (např. Winn & Hobbins, 2000; Krishnan, 2002).

Dále se novorozenci klasifikují podle délky těhotenství (nedonošené – porod před ukončeným 37. týdnem, donošené – mezi 37. – 42. týdnem, přenášené – porod po 42. týdnu gestace), nezralosti (lehká – 36.-37. týden, střední – 32.-35. týden, těžká – 28.-31. týden, extrémní nezralost – před 28. týdnem), vztahu hmotnosti a gestačního týdne (eutrofický, hypotrofický – pod 10. percentilem, hypertrofický novorozenec nad 90. percentil) (Dort, Dortová & Jehlička, 2013; WHO, 2012).

V současné době se pohybuje hranice viability, tedy schopnosti plodu přežít mimo dělohu, mezi 22. – 23. týdnem a s porodní hmotností cca 500 g. Významnou roli hraje anatomická a funkční zralost plodu, především zralost plic, kdy v období před 22. ukončeným týdnem vývoje ve většině případů neumožňují plíce plodu výměnu krevních plynů ani při použití nejmodernějších technologií současné neonatální péče (Zlatohlávková, 2020; Roztočil, 2008). V různých zemích je hranice viability posuzována odlišně. Důležitá je mimo jiné úroveň

lékařské péče, technologické vybavení, znalosti, ekonomické, sociální i kulturní faktory společnosti (Zlatohlávková, 2020). Je otázkou, zda se nadále snažit posunovat hranici viability za cenu možných komplikací. S nižším gestačním týdnem a nižší porodní hmotností stoupá riziko následných zdravotních komplikací, mortality či morbidity. 22. – 23. týden je tzv. „šedou zónou“. Doporučený aktivní přístup, intenzivní péče se odvíjí od pravděpodobnosti přežití novorozence, pravděpodobné kvality života. Rozhodnutí se odvíjí mimo jiné od klinického přesvědčení lékaře. V případě, že klinické přesvědčení lékaře je v rozporu, lékaři nejsou povinni zahájit intenzivní péči a léčbu. Každý případ je nezbytné posuzovat zcela individuálně, zvažovat všechna pro i proti, komunikovat s rodiči, poučit je o prognóze plodu z hlediska mortality a morbidity, možné kvality života. Lékař by měl zjistit přání rodičů, nicméně konečné rozhodnutí by mělo zůstat na lékaři (Pařízek et al., 2020; Zlatohlávková, 2020).

## 2. Rizikové faktory

Předčasný porod před ukončeným 37. týdnem těhotenství a/nebo růstové problémy plodu zvyšují riziko nízké porodní hmotnosti. Počet živě narozených dětí s NPH se v posledních letech zvyšuje (UNICEF & WHO, 2019). Důvody jsou komplexní, z oblasti medicínské, environmentální i sociální. Prenatální diagnostika, terapie, neonatologie se neustále vyvíjejí a rozšiřují své možnosti diagnostiky a léčby (Marková, 2020).

V současné době je známa řada rizikových faktorů, které zvyšují pravděpodobnost předčasného porodu, nízké porodní hmotnosti. Nicméně příčinu předčasného porodu se podaří jasně identifikovat jen zhruba v 50 % případů (Roztočil, 2018). K nejčastěji uváděním faktorům **na straně matky** patří „extrémní“ věk matky (mladší 16 let nebo starší než 40 let), výška pod 155 cm, nízký Body mass index (pod 19,8 kg/m<sup>2</sup>, vícečetná těhotenství, umělá oplodnění, vrozené vady dělohy a předchozí zákroky na děloze, placentární problémy (krvácení, malá placenta, vcestná placenta), porodní komplikace, chronická či akutní onemocnění matky (např. hypertenzní poruchy v těhotenství, diabetes mellitus, kardiorespirační, neurologická a genetická onemocnění, nemoc štítné žlázy, preeklampsie, závažná anemie, HELLP syndrom a další), infekce (virové, bakteriální a parazitární), poruchy životosprávy (podvýživa, diety, obezita, kouření, užívání alkoholu či jiných návykových, psychoaktivních látek, stres apod.) (UNICEF & WHO, 2019; Roztočil, 2008).

Aby se narodilo zdravé dítě, potřebují matky především kvalitní výživu a odpočinek, celkově zdravou životosprávu, čisté prostředí a odpovídající předporodní péči. Tyto složky zdravého těhotenství mohou pomoci předcházet stavům, které způsobují nízkou porodní hmotnost, pomohou identifikovat rizikové rodičky. Hmotnost novorozence při narození je jedním z důležitých ukazatelů zdraví a výživy plodu i matky (UNICEF & WHO, 2019).

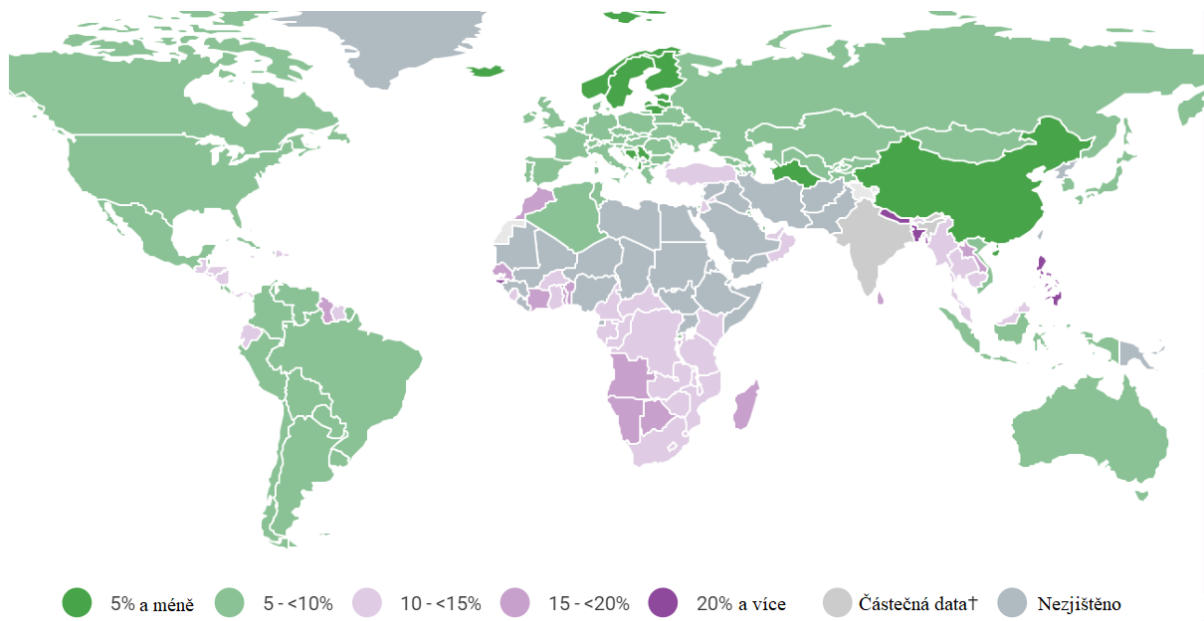
Jako rizikové jsou hodnoceny také některé **socioekonomické a psychosociální vlivy**. Nízký finanční příjem, nezaměstnanost, nízké dosažené vzdělání, neshody s partnerem, svobodné matky, fyzicky náročné zaměstnání, špatné sociální podmínky, stresové situace, obavy z budoucnosti apod. (Šulová, 2010; Roztočil, 2008).

Rizikové faktory pro předčasný porod či nízkou porodní hmotnost **na straně plodu** jsou nejčastěji konstituční a genetické abnormality, patologické uložení plodu, hypoxie, oligohydramnion, vrozené vývojové vady plodu a další (Roztočil, 2008).

### 3. Prevalence a incidence dětí s nízkou porodní hmotností

Téměř 15 % dětí na světě se rodí s NPH. Ve statistikách jsou pod pojmem NPH zahrnuty také kategorie velmi nízká porodní hmotnost (VNPH < 1 500 g) a extrémně nízká porodní hmotnost (ENPH < 1 000 g). Například v roce 2015 se narodilo s nízkou porodní hmotností 20,5 milionu dětí, což je odhadem 14,6 % všech dětí narozených v tomto roce na celém světě. Více než polovina se narodila v jižní Asii (UNICEF, 2019).

Graf 1. Prevalence dětí s nízkou porodní hmotností v roce 2015



Zdroj: <https://data.unicef.org/topic/nutrition/low-birthweight/>

Prevalence NPH se v jednotlivých regionech i subregionech značně lišila. Od nejnižší míry 2,4 % ve Švédsku až po 27,8 % v Bangladéši. V jižní Asii byla v roce 2015 prevalence NPH 26,4 % - více než pětkrát vyšší než prevalence 5,1 % ve východní Asii. V České republice byla v roce 2015 prevalence NPH 7,8 % (UNICEF, 2019).

Snižování NPH je již delší dobu prioritou veřejného zdraví ve světě. Během 65. Světového zdravotnického shromáždění (World Health Assembly, WHA), v roce 2012, členské státy schválily cíl, který spočívá v 30% snížení NPH na celém světě, a to v průběhu let 2012 až 2025. Dosažení daného cíle a průběžnou evidenci však komplikují rozdíly v kvalitě sbíraných dat a chybějící data z některých zemí. Nové odhady odhalují stagnaci pokroku ve snižování výskytu NPH mezi lety 2000 a 2015, přičemž v období 2010 - 2015 došlo ke zpomalení ročního tempa pokroku ve srovnání s obdobím 2000 - 2009. Je to poprvé, co jsou takové odhady

k dispozici v celosvětovém měřítku, což umožňuje sledovat pokrok a podporovat různé iniciativy (UNICEF & WHO, 2019).

Současně platné definice v rámci českých statistických údajů vycházejí z pokynů Národního zdravotnického informačního systému (NZIS) a jsou ve shodě s doporučeními Světové zdravotnické organizace (WHO) (Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky, dále ÚZIS ČR, 2021, str. 6):

- ❖ Živě narozené dítě - „plod, bez ohledu na délku těhotenství, který po narození dýchá nebo projevuje alespoň jednu ze známek života, to je srdeční činnost, pulsaci pupečníku nebo nesporný pohyb kosterního svalstva bez ohledu na to, zda byl pupečník přerušen nebo placenta připojena.“
- ❖ Mrtvě narozené dítě – “plod, který neprojevuje ani jednu známku života a má porodní hmotnost 500 gramů a vyšší, nelze-li porodní hmotnost určit, narozený po 22. dokončeném týdnu těhotenství, a nelze-li délku těhotenství určit, nejméně 25 cm dlouhý.”
- ❖ Potrat – ukončení těhotenství, „plod neprojevující žádnou známku života, váží méně než 500 g, a pokud ji nelze zjistit, je-li těhotenství kratší než 22 týdnů.“

Tabulka 1. Průměrná porodní hmotnost živě narozených dětí v letech 2011-2020

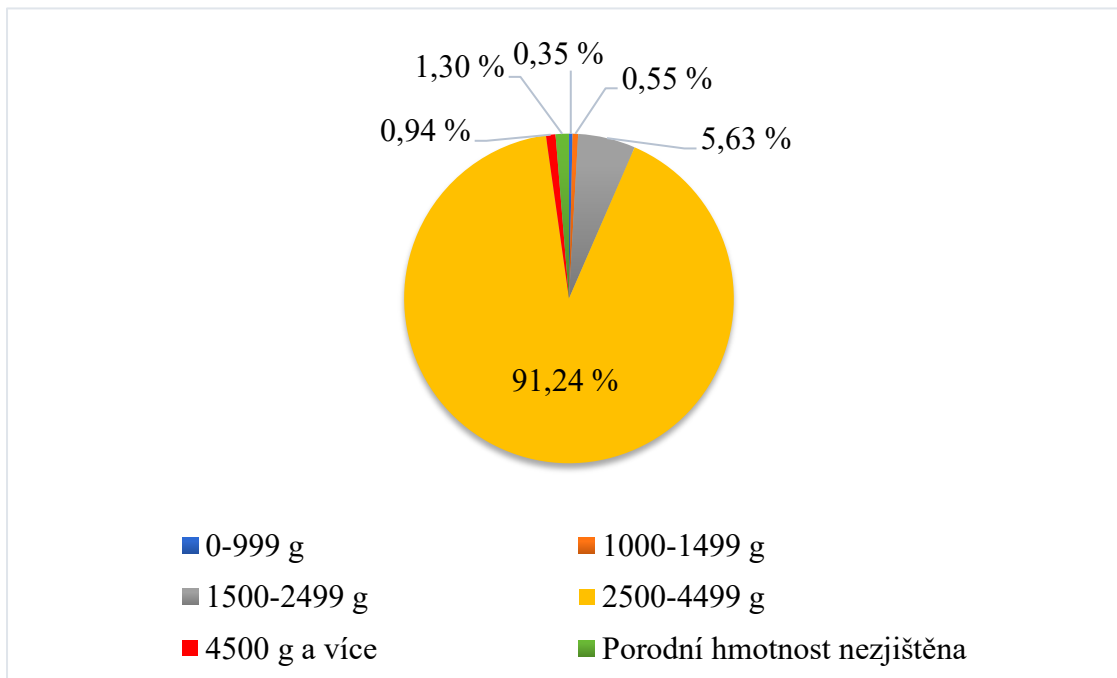
Rok	Průměrná porodní hmotnost (g)		
	Celkem	Chlapci	Dívky
2011	3 275	3 339	3 208
2012	3 267	3 334	3 196
2013	3 262	3 328	3 193
2014	3 271	3 335	3 203
2015	3 272	3 337	3 203
2016	3 281	3 345	3 213
2017	3 283	3 349	3 214
2018	3 300	3 366	3 232
2019	3 305	3 368	3 239
2020	3 319	3 383	3 252

(ČSÚ, 2021)

V České republice se v roce 2020 narodilo celkem 110 200 živých dětí. Tradičně mírně převládali chlapci. Průměrná porodní hmotnost byla 3 319 gramů. U živě narozených chlapců

byla průměrná porodní hmotnost 3 383 gramů a u děvčat 3 252 gramů (Český statistický úřad, dále ČSÚ, 2021).

Graf 2. Počet živě narozených dětí v ČR v roce 2020 – dělení podle porodní hmotnosti



Z celkového počtu živě narozených dětí v roce 2020 tvořily celých 91,24 % děti s normální porodní hmotností (2 500 g – 4 499g), 0,94 % děti s porodní hmotností  $\geq$  4 500 g, 5,63 % s NPH, 0,55 % s VNPH a 0,35 % s ENPH. U 1,30 % dětí nebyla porodní hmotnost zjištěna (ČSÚ, 2021).



Tabulka 2. Počet živě narozených dětí v ČR v letech 2011-2020 – dělení dle porodní hmotnosti

Rok	Celkem	Počet živě narozených					
		0-999 g	1 000-1 499 g	1 500-2 499 g	2 500-4 499 g	4 500 g a více	Porodní hmotnost nezjištěna
2011	108 673	450	772	7038	99 188	848	377
2012	108 576	463	838	7363	98 487	871	554
2013	106 751	440	761	7360	96 392	816	982
2014	109 860	418	802	7223	99 011	858	1 548
2015	110 764	453	811	7202	99 811	864	1 623
2016	112 663	494	784	7207	102 169	976	1 033
2017	114 405	505	793	7196	103 833	896	1 182
2018	114 036	441	656	6754	103 925	964	1 296
2019	112 231	383	669	6480	102 267	920	1 512
2020	110 200	381	601	6208	100 541	1 031	1 438

(ČSÚ, 2021)

## 4. Mortalita

Česká republika patří mezi země, které dosahují nejnižší novorozenecké mortality na světě (úmrtí 0–27 dnů po narození). V roce 2020 byla časná novorozenecká mortalita (do 7 dní po narození) 1,2 ‰ a pozdní novorozenecká mortalita (7–27 dní po narození) 0,3 ‰. Úroveň kojenecké mortality (do 1 roku věku) je v České republice taktéž dlouhodobě velmi nízká, v roce 2020 dosahovala 2,3 ‰ (ÚZIS ČR, 2021).

Tabulka 3. *Mortalita podle věku v letech 2011-2020*

Rok	Počet zemřelých ve věku					Počet zemřelých v daném věku na 1 000 živě narozených					Perinatální úmrtnost (‰) <sup>1)</sup>
	0–6 dnů	7–27 dnů	0–27 dnů	28–364 dnů	do 1 roku	0–6 dnů	7–27 dnů	0–27 dnů	28–364 dnů	do 1 roku	
2011	120	66	186	112	298	1,1	0,6	1,7	1,0	2,7	4,0
2012	120	55	175	110	285	1,1	0,5	1,6	1,0	2,6	4,6
2013	105	46	151	114	265	1,0	0,4	1,4	1,1	2,5	4,4
2014	115	57	172	91	263	1,0	0,5	1,6	0,8	2,4	4,6
2015	106	59	165	107	272	1,0	0,5	1,5	1,0	2,5	4,6
2016	133	59	192	125	317	1,2	0,5	1,7	1,1	2,8	4,9
2017	137	66	203	101	304	1,2	0,6	1,8	0,9	2,7	4,5
2018	123	64	187	105	292	1,1	0,6	1,6	0,9	2,6	4,4
2019	109	66	175	113	288	1,0	0,6	1,6	1,0	2,6	4,5
2020	134	38	172	77	249	1,2	0,3	1,6	0,7	2,3	5,1

<sup>1)</sup> Počet mrtvě narozených dětí a zemřelých kojenců ve věku 0-6 dokončených dnů na 1 000 narozených. (ÚZIS ČR, 2021)

Novorozenci s NPH mají oproti dětem s normální porodní hmotností vyšší riziko úmrtí nejen během prvních 28 dnů života, ale i v průběhu prvního roku. S klesající porodní hmotností riziko úmrtí stoupá, tedy nejohroženější skupinou jsou děti s ENPH (Zlatohlávková, 2020; Marková, 2020).

Tabulka 4. *Mortalita podle věku a porodní hmotnosti na 1 000 živě narozených (‰) v roce 2020*

Porodní hmotnost	0–6 dnů	0-27 dnů	do 1 roku
0 - 999 g	141	198,4	232,4
1 000 - 2 499 g	4,1	6,3	11,6
2 500 - 4 499 g	0,2	0,4	1
4 500 g a více	-	1,1	2,2
Nezjištěno	2,6	6,6	8,6
Celkem	1	1,6	2,6

(ÚZIS ČR, 2021)

## 5. Morbidita

Odborníci se zpočátku u dětí s NPH zaměřovali především na snížení mortality. Nyní vystává důležitost časně i pozdní morbidity, zdokonalování možností diagnostiky, léčby a zajištění co nejvyšší kvality života (Marková, 2020). V rámci oboru neonatologie, péče o nezralé novorozence, došlo v posledních desetiletích k významnému zvýšení kvality přístrojů a postupů, ale i k většímu porozumění komplexní problematice a potřebám nezralých novorozenců, možným morbiditám (České zdravotnické fórum, dále ČZF, 2014).

Je nutné si uvědomit, že každý případ předčasného porodu/dítěte s NPH je zcela individuální a celkový výsledek závisí na řadě proměnných. Stanovení dlouhodobé prognózy je problematické. Vývojová opoždění, zdravotní komplikace se často liší nejen svojí intenzitou, délkou trvání, ale i dopady, které mohou být přechodné, dlouhodobé či trvalé. Není podmínkou, že u všech dětí s NPH se projeví vývojové problémy či zdravotní komplikace. Důležitou roli hraje úroveň poskytnuté péče lékaři, dalšími odborníky a specialisty, péče rodičů. Zvýšená pozornost a péče by neměla být dětem a rodičům věnována pouze v období těsně po porodu, ale po dobu celého vývoje. Díky lékařské péči, vhodnému prostředí a výchovnému působení může dojít ke zmírnění některých vývojových oslabení, zdravotních komplikací, jiných nikoliv. Některá mohou v průběhu dětství vymizet, jiná přetrvat do dospělosti. Každý „případ“ je zcela individuální (Smíšek, 2020; ČZF, 2014).

V rámci této disertační práce není možné uvést všechny zdravotní komplikace, které mohou děti s NPH postihnout, a to z důvodu kapacity i zaměření disertační práce. Je zde uveden pouze stručný výčet nejčastějších zdravotních komplikací a onemocnění, která se u dětí s NPH vyskytují.

U předčasně narozených či dětí s NPH se zvyšuje riziko **časně morbidity**, která může postihnout všechny orgánové systémy. Extrémně předčasně narozené děti (před 28. týdnem těhotenství) se rodí během období aktivního vývoje a zrání mozku, což je vystavuje vysokému riziku poškození mozku hypoxií, dále je pozorováno zvýšené riziko ischemie, podvýživy, infekce (Vohr, 2016). Mezi sledované zdravotní komplikace, které jsou řazeny do časně morbidity dětí s NPH, dále patří:

- ❖ otevřená tepenná dučej (PDA)
- ❖ syndrom dechové tísně novorozence (RDS)
- ❖ infekce (hyperbilirubinemie, ikterus, cholestáza a CMV infekce)
- ❖ bronchopulmonální dysplazie (BPD)
- ❖ intraventrikulární krvácení III. a IV. stupně

- ❖ cystická periventrikulární leukomalacie (cPVL)
- ❖ retinopatie nedonošených (ROP) 3. a vyššího stupně
- ❖ nekrotizující enterokolitida (NEC) (Smíšek, 2020; Zaban 2017)

V rámci **pozdní morbidity** se lékaři u dětí s NPH setkávají nejen s poruchami v rámci somatického, neurosenzorického ale i psychického vývoje. Prevalence a závažnost stoupá s klesajícím gestačním stářím a porodní hmotností (Marková, 2020; Vohr, 2016; Hintz et al., 2015). Evropská asociace perinatální medicíny ustanovila v roce 1996 sedm kritérií tzv. „pozdní morbidity“. Jedná se o středně těžké a těžké formy postižení, které naštěstí nebývají příliš časté. I přes zvyšující se počty dětí narozených předčasně/s NPH, výskyt výše uvedených morbidit rapidně nestoupá (Vohr, 2016; Marková, 2020). Pravidelný sběr a analýzu dat provádí perinatologická centra do 2 let korigovaného věku (Marková, 2020). Patří sem:

- ❖ dětská mozková obrna
- ❖ vrozená těžká luxace kyčelního kloubu
- ❖ senzorineurální hluchota (ztráta > 40 dB)
- ❖ retinopatie nedonošených dětí
- ❖ kortikální slepota
- ❖ těžká vývojová retardace (DQ < 50)
- ❖ těžká porucha růstu (výška < 2SD)

Závažnost a podobu pozdní morbidity samozřejmě neovlivňuje pouze přítomnost NPH, ale kombinace více faktorů. Důležité jsou genetické predispozice, zralost centrální nervové soustavy, okolnosti a průběh těhotenství, porod, časná morbidita, kvalita následné lékařské péče, rodičovské péče a další.

Pro dosažení co nejvyšší kvality života je nutné poskytnout dětem s NPH i jejich rodinám komplexní a především dlouhodobou péči. Pomocí dlouhodobého sledování a vhodně načasovaných intervencí lze minimalizovat rizika a zajistit co nejvyšší kvalitu života (Marková, 2020; ČZF, 2014). Bez řádného sledování, péče, intervencí, mohou děti s NPH čelit celoživotním následkům, které by mohly být, v případě včasného identifikování, zmírněny či odstraněny.

## 6. Mentální vývoj

Hlavním tématem disertační práce je mentální vývoj dětí s NPH. Předchozí kapitoly přinesly stručný ale důležitý vhled do problematiky nízké porodní hmotnosti, kdy byly představeny možné klasifikace novorozenců, rizikové faktory pro narození dítěte s nízkou porodní hmotností, prevalence, mortalita, časná a pozdní morbidita. Nyní lze navázat kapitolou, která se podrobně zabývá mentálním vývojem dětí s NPH, konkrétně kognitivním a socioemočním vývojem dětí v předškolním a mladším školním věku, s odkazy na vývoj v období adolescence a dospělosti.

V rámci morbidity došlo k časovému posunu a změně typu patologických projevů. Původně převažovala senzomotorická oslabení v raném věku, nyní se poruchy a odchylky ve vývoji objevují později, například ve školním věku (ČZF, 2014). Mentální vývoj dětí s nízkou porodní hmotností je již dlouho předmětem značného zájmu odborníků. Výsledky studií dokládají, že děti s VNPH a ENPH mají vyšší vulnerabilitu k oslabením v kognitivní oblasti (např. Upadhyay et al., 2019; Bhutta et al., 2002; Mathewson et al., 2017; Saigal et al., 2000), k problémům s chováním (např. Baron et al., 2011; Bhutta et al., 2002; Saigal et al., 2003; Gray et al., 2004; Johnson a Marlow, 2011) a oslabením v socioemočním vývoji (např. Franz et al., 2018; Saigal et al., 2003; Mathewson et al., 2017, Nomura et al., 2007; Sato et al., 2021).

Johnson a Marlow (2011) přezkoumali společné rysy diagnostických studií u předčasně narozených dětí a identifikovali „behaviorální fenotyp nezralosti“ (Behavioral phenotype of prematurity - BPP). Jedná se o jedinečný a konzistentní vzorec chování a emočních obtíží charakteristických pro ADHD, poruchu autistického spektra a úzkostné poruchy. Daný fenotyp se vyznačuje zvýšeným rizikem pro oslabení a poruchy v rámci kognitivního vývoje (především pozornost), mentálního vývoje (snížené IQ) a socioemočního vývoje (zejména úzkosti, regulace emocí), poruchy chování, narušené exekutivní funkce, problémy ve vztazích s vrstevníky (Marková, 2020; Johnson a Marlow, 2011; Burnett et al., 2019). Mechanismus vzniku tohoto neurobehaviorálního profilu není zcela jasný, ale je předpokládána biologická podmíněnost, kdy podstatná role je přikládána především interakci genů a prostředí (Dudová, 2020; Marková, 2020). Děti s behaviorálním fenotypem nezralosti mají obvykle až v 70 % různé vývojové odchylky, a to v odlišné míře. Převážně se jedná o mírné obtíže, které jedince neohrožují na životě, ale bývají často dlouhodobé a mohou mít negativní vliv na celý život dítěte. Jsou-li včas zachyceny, lze jejich projevy a dopad alespoň zmírnit nebo i zcela eliminovat (Marková, 2020).

Nedávná studie Burnett et al. (2019) přináší zajímavé zjištění, že více než polovina dětí extrémně předčasně narozených (< 28. ukončený týden)/s ENPH měla vývojový profil s minimálními obtížemi v chování a pouze 1 z 5 dětí vykazovalo profil odrážející behaviorální fenotyp nezralosti (potíže s emocemi, hyperaktivita/nepozornost, problémy ve vztazích s vrstevníky). To představuje důležitou a povzbudivou klinickou informaci pro populaci, u níž se velká část výzkumů pochopitelně zaměřuje na identifikaci deficitů nebo poruch. Ačkoli behaviorální fenotyp nezralosti zůstává dobře reprodukovatelným fenoménem a užitečnou klinickým konstruktem na úrovni skupiny, výsledky studie naznačují, že při aplikaci tohoto konstruktů na úrovni jednotlivých dětí je namísto opatrnost. U dětí narozených extrémně předčasně/s ENPH se vyskytuje celá řada kvalitativně odlišných behaviorálních výsledků, nikoliv jediný behaviorální fenotyp nezralosti (Burnett et al., 2019).

## 6.1. Kognitivní vývoj

Kognitivní vývoj je výsledkem složitého procesu zrání, který je ovlivněn genetickými predispozicemi, faktory prostředí, výchovou a životními zkušenostmi jedince (Stálnacke et al., 2019; Fuster, 2005). Výsledky četných studií ukazují, že děti narozené s VNPH/ENPH mají větší predispozice k oslabením v rámci kognitivního vývoje nežli děti s normální porodní hmotností (např. Upadhyay et al., 2019; Orchinik et al., 2011; Mathewson et al., 2017; Stolt et al., 2014; Doyle et al., 2018; Mangin et al., 2017; Stálnacke et al., 2019). Orchinik et al. (2011) uvádí, že děti s VNPH a ENPH mají v 3x až 6x vyšší míře oslabený kognitivní vývoj než děti s normální porodní hmotností. Je otázkou zda, do jaké míry a případně kdy jsou děti s NPH schopné v rámci kognitivního vývoje dohnat své vrstevníky.

Hodnocení kognitivního vývoje dítěte je z velké části závislé na jeho motorickém, řečovém i socioemočním vývoji. I když lze kognitivní funkce měřit v dětství, nemusí být výsledek prediktivní pro kognitivní funkce v pozdějším věku. Výsledky studií zaměřených na možnost predikce kognitivního vývoje se rozcházejí. Některé longitudinální studie trajektorií kognitivního vývoje předčasně narozených dětí a dětí s VNPH/ENPH naznačují, že výsledky kognitivních testů v raném dětství mohou odrážet kognitivní a studijní výsledky v prvních školních letech a dále (Mangin et al., 2017; Doyle a Anderson, 2018; Linsell et al., 2018; Stálnacke et al., 2015; Wong et al., 2016). Najdeme ale i studie, které stabilitu vyvracejí a naopak sledují u dětí s VNPH/ENPH s přibývajícím věkem zlepšení. Hack et al. zjistili, že MDI (Mental Developmental Index – Mentální vývojový index v rámci metody Bayley Scales of Infant Development II; průměrná hodnota vývojových indexů je 100 bodů, jedna

standardní odchylka (SD) je  $\pm 15$  bodů) není ve věku 20 měsíců korigovaného věku prediktivní pro kognitivní funkce v 8 letech. U dětí s ENPH byl MDI ve 20 měsících 76 ve srovnání s kognitivním skóre 88 v 8 letech, a míra kognitivních poruch klesla z 39 % ve 20 měsících na 16 % v 8 letech. Prediktivní hodnota nízkého kognitivního skóre v 8 letech ( $<70$ ) vzhledem k nízkému kognitivnímu skóre ve 20 měsících ( $<70$ ) byla pouze 0,37 (Hack et al., 2005).

Intelektu dětí s VNPH/ENPH byla věnována řada zahraničních studií, které však přinesly rozdílné výsledky. Méio et al (2003) uvádí, že děti s VNPH dosahovaly v předškolním věku podprůměrného IQ. Jiná studie prezentuje, že v kognitivních testech měly děti s VNPH v 7 letech horší výsledky než děti s normální porodní hmotností. Je však důležité zmínit, že jejich výkony byly v pásmu normy (Cooke & Foulder-Hughes, 2003). Podobně další studie ukazují, že se průměrné IQ u dětí s VNPH a ENPH ve školním věku (5-14 let) pohybuje od 82 do 105, tedy převážně v pásmu normy (Doyle & Anderson, 2018; Hack et al., 2005; Ment et al., 2003; Anderson a Doyle, 2003; Bhutta et al., 2002; Rickards et al., 2001; Taylor et al., 2000b). K podobným závěrům došli i další studie, které dále uvádí, že ačkoliv se průměrné IQ u dětí s ENPH nebo VNPH pohybuje v rámci průměru nebo nižšího průměru, mají tyto děti oproti dětem s normální porodní hmotností o 0,5-1,0 SD nižší IQ (Brydges et al., 2018; Twilhaar et al., 2018; Darlow et al., 2020; Marlow et al. 2005; Anderson & Doyle, 2003; Kormos et al., 2014; Bhutta et al., 2002; Rickards et al., 2001; Taylor et al., 2000b; Litt et al., 2005) a významně vyšší míru kognitivních poruch (Marlow et al., 2005; Doyle & Anderson, 2005).

Gu et al. (2017) provedli metaanalýzu s cílem odhadnout vztah mezi NPH a skóre IQ. Výsledky metaanalýzy ukázaly, že jedinci s NPH měli nižší IQ ve srovnání s jedinci s normální porodní hmotností. Rozdíl činil přibližně 10-11 bodů od dětství do dospělosti (4-26 let). Byl zjištěn také vztah mezi různými úrovněmi NPH a IQ (Gu et al., 2017).

Studie Ment et al. (2003) zjistila u skupiny dětí s VNPH, že celkové IQ se v průběhu let (korigovaný věk 3, 4, 5, 6 a 8 let) zvýšilo z 90 na 96. Avšak děti, u kterých došlo k časnému intraventrikulárnímu krvácení (IVH) a následně k významnému poškození centrální nervové soustavy v novorozeneckém věku, vykazovaly v průběhu let naopak známky zhoršení kognitivních funkcí (Ment et al., 2003). Dále například abnormality v bílé hmotě mozkové, které ovlivňují 50 - 70 % předčasně narozených dětí, zvyšují riziko pozdějších kognitivních oslabení u těchto dětí (Iwata et al., 2012; Woodward et al., 2012; Mangin et al., 2017). Tato zjištění naznačují, že u dětí narozených předčasně/s NPH, u kterých jsou zjištěny neurologické abnormality, stoupá pravděpodobnost deficitů v rámci kognitivního vývoje.



Zatímco je známo, že socioekonomické faktory (např.: úroveň vzdělání rodičů, dvojjazyčná domácnost, výše příjmu, zda je rodič samozivitel, dospívající matka) mohou ovlivňovat IQ dítěte, statisticky významné rozdíly v IQ mezi předčasně narozenými a donošenými dětmi přetrvávají i v případech, kdy jsou tyto socioekonomické proměnné brány v potaz (Breslau et al., 2001; Luu et al., 2011b).

Přestože se výsledky studií IQ u dětí s NPH liší v míře oslabení intelektu a stability intelektu, můžeme říct, že děti s VNPH/ENPH mají ve srovnání s dětmi narozenými v termínu/s normální porodní hmotností vyšší riziko pro oslabení v oblasti intelektu (Gu et al., 2017; Hack et al., 2005; Martinez-Cruz et al., 2006). Je proto důležité, aby se těmto dětem dostalo včasného a opakovaného individuálního hodnocení, které pomůže odhalit případná oslabení a umožní zahájit včasnou intervenci. Nejlépe již v době raného dětství (Stalnacke et al., 2015; Mangin et al., 2017).

Mezi další nejčastěji uváděné deficity v kognitivním vývoji dětí s VNPH/ENPH patří oslabená pozornost, paměť, percepčně-motorické dovednosti, zrakové vnímání a vizuomotorika (Vohr, 2016; Taylor et al., 2004; Orchinik et al., 2011; Anderson, 2014; Kulseng et al., 2006; Baron et al., 2011; Gidley Larson et al., 2011; Bhutta et al., 2002). Dále byly zaznamenány poruchy nebo opoždění řeči (Debata et al., 2019; Barre et al., 2011; Stolt et al., 2014; Guarini et al., 2016), kdy se obtíže objevují jak v receptivní složce řeči (schopnost porozumění), tak v expresivní složce řeči (schopnost sdělovat své myšlenky a pocity prostřednictvím slov, gest, znaků a/nebo symbolů, schopnost vyjádřit se), artikulaci, a to nejčastěji ve školním věku (Barre et al., 2011; Ortiz-Mantilla et al., 2008; Vohr, 2016). Dosavadní zjištění týkající se prevalence a prediktivní hodnoty oslabení v oblasti řečového vývoje u předčasně narozených dětí/s NPH jsou nejasná. Například studie Stolt et al. (2014) analyzovala prevalenci oslabení řečového vývoje a prediktivní hodnotu deficitů v raném věku. U dětí s VNPH se prevalence oslabení řečového vývoje pohybovala ve dvou letech mezi 16 % a 18 % (u kontrolní skupiny 8 až 10 %) a mezi 20 % a 27 % v pěti letech (u kontrolní skupiny 10 %). Raná oslabení řečového vývoje tak predikovala pozdější oslabení řečového vývoje u dětí s VNPH (Stolt et al., 2014).

Další oslabení byla zaznamenána v oblastech exekutivních funkcí. Převážně ve schopnosti plánování a organizace, kognitivní flexibilitě, pracovní paměti, pozornosti, inhibičních procesech, verbální plynulosti a kontrole chování a emocí (Aarnoudse-Moens et al., 2009; Ritter et al., 2014; Luu et al., 2011a; Ni et al., 2011; Scott et al., 2012; van Houdt et al., 2019). Exekutivní funkce jsou stále více studovány kvůli jejich zásadní roli při vzniku studijních problémů a problémů s chováním (van Houdt et al., 2019). Některé výzkumy

ukazují, že exekutivní funkce jsou u dětí narozených předčasně/s NPH podstatně lepším prediktorem problémů v chování a studijních problémů než IQ a motorické funkce. Úroveň exekutivních funkcí predikuje například matematické a čtenářské schopnosti a schopnost regulace pozornosti (Aarnoudse-Moens et al., 2018; Mulder et al., 2010; Mulder et al., 2011; Jaekel et al., 2016; van Houdt et al., 2019). Stejně jako u kognitivních funkcí i zde se vedou diskuze, zda oslabení v oblasti exekutivních funkcí u dětí narozených předčasně nebo s NPH jsou stabilní, během vývoje narůstají nebo zda se jedná o „zpoždění“ ve zrání, které děti v průběhu času "dohánějí" (Baron et al., 2014; Ritter et al., 2013; van Houdt et al., 2019). Van Houdt et al. (2019) v rámci metaanalýzy nezjistili významnou souvislost mezi věkem při testování a SMD (standardized mean difference) pro pracovní paměť ani inhibici, což naznačuje, že obtíže v těchto oblastech u dětí narozených předčasně nebo s NPH jsou stabilní a s věkem se nezhoršují ani nezlepšují (věkové rozmezí v rámci studií bylo 4 – 14 let). Vzhledem k tomu, že studie se rozcházejí a exekutivní funkce zůstávají zranitelnou oblastí kognitivních funkcí u populace dětí s NPH, měly by být v budoucnu provedeny další studie, mimo jiné zaměřené na typy intervencí, které mohou být účinné pro snížení deficitů v oblasti exekutivních funkcí (Dunning et al., 2013; Aarnoudse-Moens et al., 2018).

Ve většině případů se výše zmíněná oslabení kognitivních a exekutivních funkcí znatelně projevují spíše ve školním věku, kdy děti čelí rostoucím nárokům, srovnání se svými vrstevníky. Objevují se horší studijní výsledky (například v matematice, čtení a pravopisu) (Burnett et al., 2019; Saigal et al., 2000; Leijon et al., 2016; Feder et al., 2005; Allotey et al., 2017; Vohr, 2016; Takeuchi et al., 2018), poruchy učení (Johnson et al., 2016; Akshoomoff et al., 2017), děti s NPH mají vyšší potřebu speciálních vzdělávacích služeb, doučování (Anderson a Doyle, 2003; Vohr, 2016). Pokud není včas zvolena vhodná intervence, mohou problémy přetrvávat do adolescence, dospělosti (Vohr, 2016; Lefebvre et al., 2005; Grunau et al., 2004; Hack, 2006).

## 6.2. Socioemoční vývoj

U předčasně narozených dětí/ s NPH jsou nejčastěji sledována oslabení socioemočních kompetencí, narušení adaptačních funkcí, atribuce, oslabení v regulaci chování a emocí, internalizované obtíže (somatizace, uzavřené chování, deprese a úzkost), externalizované obtíže (hyperaktivita a impulzivita, agrese, opoziční a vzdorovité chování) (Mathewson et al., 2017; Franz et al., 2018; Spittle et al., 2009; Williamson & Jakobson, 2014; Moore et al., 2021; Aarnoudse-Moens et al., 2009; Marleau et al., 2020; Luu et al., 2011b; Aylward, 2005; Blair &

Razza, 2007; Lejeune et al., 2016), problémy ve vztazích s okolím – s vrstevníky, rodiči, učiteli (Nosarti, 2019; Potjik et al., 2012; Grunau et al., 2004; Zmyj et al., 2017). Rodiče vnímají své děti s nízkou porodní hmotností jako méně sociálně kompetentní než děti s normální porodní hmotností (Alsaker & Valkanover, 2001), nejsou tak snadno přijímány svými vrstevníky (Nadeau et al., 2003), mají méně přátel (Heuser et al., 2018). Tyto problémy jsou patrné již před předškolním věkem a mohou přetrvávat do období dospívání a dospělosti (Spittle et al., 2009; Ritchie et al., 2015; Marleau et al., 2020; Mendonca et al., 2019).

Metaanalytická studie Mendonça et al. (2019) přináší rozšíření současných znalostí o dlouhodobých následcích předčasného porodu nebo nízké porodní hmotnosti pro socioemoční vývoj. Dospělí jedinci narození předčasně nebo s nízkou porodní hmotností mají nižší pravděpodobnost, že navážou romantické partnerství, zapojí se do sexuálních aktivit nebo že se stanou rodiči. Všechny tyto faktory by mohly přispívat k nižší životní pohodě a duševnímu zdraví. Povzbudivé je, že údaje naznačují, že kvalita vztahů mezi partnery a přáteli se u dospělých s NPH a normální porodní hmotností neliší (Mendonça et al., 2019). Tato zjištění podporují hypotézu, že perinatální zátěž má celoživotní vliv na socioemoční funkce (Montagna & Nosarti, 2016). Taktéž zdůrazňují potřebu identifikovat časné prediktory zvýšeného rizika, což by umožnilo vyvinout a zavést cílené strategie zaměřené na podporu socioemočního vývoje a pokusit se tak snížit rizika nepříznivých dlouhodobých důsledků pro fyzické a duševní zdraví.

V souvislosti se socioemočním vývojem byly zaznamenány také obtíže v rozpoznávání emocí, a to v předškolním věku (Potharst et al., 2013; Witt et al., 2014; Marleau et al., 2020; Sato et al., 2021), přetrvávající do středního dětství, dospívání (Ritchie et al., 2015), často se specifickými deficity v rozpoznávání vzteku (Wocadlo & Rieger, 2006; Mossad et al., 2020). Problémy s rozpoznáváním emocí a výrazů tváře se mohou projevat jako sociální stažení, které může vést k problémům ve vztazích s vrstevníky, rodiči, učiteli a dalšími (Potjik et al., 2012; Nosarti, 2019). Dále dané oslabení rozpoznávání emocí zhoršuje celkové sociální dovednosti, kompetence, sociální adaptaci, způsobuje rozdíly v prosociálním chování a může vést k problémům s regulací emocí (Ritchie et al., 2015; Wocadlo & Rieger, 2006; Jones et al., 2013; Boyd et al., 2013). Regulaci emocí lze definovat jako soubor procesů podílejících se na zvládnutí kontextových požadavků, které ovlivňují typ emocí vyvolaných konkrétními podněty, načasování nástupu těchto emocí, jejich afektivní hodnocení a jejich vyjádření s cílem podpořit flexibilní, na cíl zaměřené chování. V každodenním životě se regulace emocí používá k přizpůsobení emocí v reakci na lidi a situace, přičemž se uplatňuje řada kognitivních, fyziologických a behaviorálních procesů a reakcí. Schopnost regulace emocí má proto důležité

důsledky pro duševní zdraví, osobní pohodu a schopnost úspěšně se orientovat v sociálním světě (Nosarti, 2019).

Z hlediska psychiatrických poruch je u dětí s VNPH/ENPH zvýšená vulnerabilita k poruchám pozornosti, hyperaktivitě a impulzivitě. Příznaky ADHD u dětí s NPH častěji přetrvávají do dospívání a dospělosti (Indredavik et al., 2010; Anderson et al., 2011; Franz et al., 2018). Některé studie naznačují korelaci mezi prevalencí ADHD a úrovní porodní hmotnosti. Čím nižší je porodní hmotnost, tím vyšší je riziko ADHD (Sucksdorff et al., 2015; Franz et al., 2018). Je však nutné si uvědomit, že ADHD je ovlivněna řadou dalších faktorů (O'Shea et al., 2013). Johnson a Marlow (2011) zdůrazňují rozdíly v etiologii a prezentaci příznaků u předčasně narozených dětí. Je pravděpodobnější, že ADHD bude souviset se zdravotními faktory, jako jsou porodní komplikace nebo poranění/anomálie mozku, ve srovnání se sociálními faktory, a že se projeví spíše porucha ADHD s převahou nepozornosti nežli s převahou hyperaktivity a impulzivity nebo kombinovaná porucha. Komorbidita s poruchou chování a opozičním chováním je méně častá. Výskyt ADHD u dětí s NPH je podobný u chlapců a dívek (Johnson & Marlow, 2011). V běžné populaci je vyšší výskyt u mužů (Raboch et al., 2015). Najdeme i studie, které se zabývají asociacemi mezi ADHD, nízkou porodní hmotností a poruchami příjmu potravy (Wei et al., 2021; Derks et al., 2019). Studie Wei et al. (2021) zkoumala, zda symptomy ADHD alespoň částečně zprostředkovávají vztah mezi porodní hmotností a obezitou. Studie prokázala, že při posuzování rizika obezity u dětí s nízkou porodní hmotností je třeba brát v úvahu symptomy ADHD i stravovací chování/návyky (Wei et al., 2021). Hlavní mechanismy u dětí s nízkou porodní hmotností s ADHD zahrnují dopaminergní systém, behaviorální projevy hyperaktivity a nepozornosti, které vedou k přibývání na váze prostřednictvím abnormálního stravování (Quesada et al., 2018).

Dále najdeme studie, které uvádějí zvýšené riziko pervazivních vývojových poruch. U dětí s VNPH a ENPH se výskyt poruch autistického spektra (PAS) pohybuje od 3,65 % do 8 % (Indredavik et al., 2010; Matheis et al., 2018). Systematický přehled Ritchie et al. (2015) zaměřený na PAS a související symptomatologii ukázal, že častěji než diagnóza PAS (splnění všech diagnostických kritérií) se u dětí a dospívajících narozených předčasně vyskytují "příznaky podobné autismu", jako je sociální stažení, oslabené sociální kompetence a problémy s komunikací (Johnson & Wolke, 2013) nebo bývají pozitivní screeniny na PAS (Johnson et al., 2010; Pinto-Martin et al., 2011). Prevalence PAS v běžné dětské populaci je 1% - 1,5 % (Christensen et al., 2016). Z rešerše zahraničních studií, kterou provedl Hrdlička, Čihař, Beranová a Dudová (2012) vyplývá, že zahraniční studie podporují hypotézu o zvýšeném

výskytu PAS u dětí s VNPH a ENPH (Hack et al., 2009; Elgen et al., 2002; Pinto-Martin et al., 2011; Indredavik et al., 2004). Velkým limitem studií je odlišná kvalita a především metodologie. Výsledky však lze vnímat jako doporučení pro klinickou praxi, že děti s VNPH a ENPH jsou PAS více ohroženy a měly by být prospektivně klinicky sledovány, měl by být prováděn screening pro časnou diagnostiku a péči (Hrdlička et al., 2012). V České republice byl na danou problematiku realizován výzkum, který potvrdil hypotézu o zvýšeném výskytu PAS u dětí s NPH (12,9 %) (Dudová et al., 2014).

Studie týkající se úzkostných a depresivních poruch u dětí, adolescentů či dospělých s nízkou porodní hmotností se ve svých výsledcích značně liší. Podle Johnson a Marlow (2011) je u předčasně narozených dětí pravděpodobnější, že budou vykazovat internalizující chování, které neodpovídá klinické diagnóze úzkostné poruchy, než že budou splňovat plná diagnostická kritéria úzkostných poruch. Dle systematického přehledu z roku 2017, kterou provedla Mathewson et al. je u dětí s NPH vyšší výskyt depresivních příznaků, nízkého sebevědomí a úzkostných poruch (např. specifických fobií a separační úzkostné poruchy) (Mathewson et al., 2017). Prospektivní longitudinální studie od narození do dospělosti zjistila, že u dospělých osob s VNPH není trvale zvýšené riziko úzkostných poruch a poruch nálady (Jaekel et al., 2017). Nomura et al. (2007) uvádí, že děti narozené s VNPH mají v dospělosti zvýšené riziko depresivních a úzkostných poruch, zejména pokud jejich rodiče také trpí depresí nebo úzkostí. Jiná studie ukázala, že předčasně narozené děti mají horší sociální dovednosti, oslabené exekutivních funkce a více emočně-behaviorálních problémů v případě, že jejich matky měly zvýšený počet depresivních příznaků, vnímaly více rodičovského stresu a měly snížený pocit soudržnosti (Huhtala et al., 2014).

Odborná literatura naznačuje, že nervové obvody podílející se na sociálních procesech nejsou u novorozenců patrné a dozrávají až v průběhu dětství (Gao et al., 2017; Nosarti, 2019). Tato zjištění naznačují, že mohou být tvárné vlivem prostředí a vlivem raných zkušeností (Atzil et al., 2018). U dětí, které se narodily předčasně nebo s nízkou porodní hmotností, a prožily si stres spojený s novorozeneckou intenzivní péčí, která často zahrnuje život zachraňující ale invazivní lékařské zákroky, může mít vliv na vznikající autoregulační procesy a vývoj mozku (Brummelte et al., 2012; Nosarti, 2019). Nezralý nervový systém je náchylný k poranění a abnormálnímu vývoji. Děti, které se narodily předčasně nebo s nízkou porodní hmotností, vykazují rozsáhlé změny v mozkové konektivitě a síťové architektuře (Ball et al., 2015). Taktéž je však mozek poddajný vůči vlivům prostředí, což nabízí možnost, aby intervence zaměřené na zlepšení výsledků byly prováděny v období maximální plasticity. Ačkoli je tato oblast výzkumu stále v plenkách, povzbudivé výsledky poskytují studie podporující multisenzorické

zážitky na novorozenecké jednotce intenzivní péče. Například výsledky studie hudební intervence z roku 2019, kterou provedli Lejeune et al. (2019) , nejenže ukázaly, že předčasně narozené děti vystavené hudbě vykazovaly zvýšenou funkční konektivitu mezi rozsáhlými mozkovými sítěmi ve srovnání s vrstevníky. Bylo také zaznamenáno méně socioemočních problémů během prvních dvou let života (Lejeune et al., 2019). Včasný popis mechanismů mozku, které jsou základem socioemočních obtíží spojených s předčasným porodem nebo nízkou porodní hmotností, může poskytnout východisko pro podporu plasticity mozku prostřednictvím cílených neurobehaviorálních intervencí (Nosarti, 2019).

Jak již bylo uvedeno výše, obtíže, oslabení v rámci socioemočního a kognitivního vývoje mohou přetrvávat nejen během předškolního a školního věku ale i v některých případech až do dospívání nebo dospělosti (Aarnoudse-Moens et al., 2009; Peralta-Carcelen et al., 2013; Murray et al., 2017; Doyle a Anderson, 2018; Stálnacke et al., 2015; Mangin et al., 2017; Linsell et al., 2018).

Díky časně identifikaci jednotlivých vývojových odchylek lze přijmout potřebná opatření, zahájit vhodné intervence již v raném věku a předejít tak často mnohem vážnějším problémům (Marková, 2020; Stálnacke et al., 2015; Mangin et al., 2017).

U každého dítěte je nezbytné myslet na to, že jeho vývoj je zcela individuální a ovlivněn řadou různých faktorů. Děti s NPH mají sice zvýšené riziko pro výše uvedené obtíže v rámci mentálního vývoje, tato zjištění však samozřejmě neznamenají, že každé dítě narozené s NPH se musí potýkat se všemi výše uvedenými oslabeními či poruchami. Taktéž se mohou oslabení objevit v různé intenzitě (i vůbec) nebo v ranějším či pozdějším věkovém období.

## 7. Péče o děti s nízkou porodní hmotností

Ve většině rozvinutých zemí dochází postupně ke zlepšování péče o předčasně narozené děti/děti s NPH. Česká republika má aktuálně jednu z nejnižších novorozeneckých mortalit a nejlepších péčí o rizikové novorozence (Marková et al., 2014). Následná péče, v pozdějším věku dítěte, je však nesystematická a nedostatečná. Vzhledem k tématu disertační práce bude v této kapitole pozornost věnována především psychologické péči o děti s NPH.

V České republice má každý rovnocenný přístup ke zdravotní péči díky systému povinného všeobecného zdravotního pojištění. Pro novorozence existuje obecně třístupňová péče: I. stupeň – základní péče; II. stupeň – intermediární péče; III. stupeň – intenzivní péče) (Velebil & Štembera, 2017). Děti s nízkou porodní hmotností spadají do třetí a nejvyšší úrovně neonatologické péče, kterou poskytují perinatologická centra intenzivní péče. Tento stupeň péče umožňuje pečovat o novorozence s různým stupněm nezralosti a poskytnout nejlepší možnou péči řady nejrůznějších specialistů (Dokoupilová et al., 2009).

Aktuálně existuje v České republice 12 perinatologických center. Pouze ve 4 z nich je nabízena klinickopsychologická péče i po propuštění, a to prostřednictvím center komplexní péče nebo v rámci novorozeneckých/neonatologických ambulancí. Ty poskytují pomoc nejen dětem samotným, ale i jejich rodičům a rodinám (Jahnová, 2018). V rámci Kliniky dětského a dorostového lékařství VFN a 1. LF UK funguje od roku 2011 Centrum komplexní péče pro děti s perinatální zátěží. Centrum poskytuje komplexní péči po propuštění z perinatologického centra. Individuální přístup, komplexní péče a multidisciplinární tým přispívá ke zlepšení prognózy, kvality života, snížení trvalých následků a celkovému zlepšení zdravotního stavu dětí s perinatální zátěží (Marková et al., 2014). Dále ve Fakultní nemocnici Motol je zřízeno Centrum komplexní péče o děti s poruchami vývoje a jejich rodiny, které nabízí individuální dlouhodobou terapeutickou a rehabilitační péči pro děti i jejich rodiny. V Praze-Podolí v rámci Ústavu pro péči o matku a dítě funguje Nadační fond pro předčasně narozené děti a jejich rodiny. V Plzni funguje v nemocnici na neonatologickém oddělení Centrum vývojové péče, které taktéž poskytuje komplexní a multidisciplinární péči pro rizikové novorozence a podporu rodičů. Mezi nejznámější občanská sdružení, která poskytují pomoc dětem s nízkou porodní hmotností/předčasně narozeným patří Nedoklubko. Toto sdružení významně podporuje rodiče i předčasně narozená miminka, rodiče navzájem sdílí své zkušenosti s předčasně narozenými dětmi, probíhá zde spolupráce s neonatologem, psychologem, dětskými neurology, pediatry a dalšími odborníky.

System rané péče zajišťují v České republice neziskové organizace. Kapacita je však silně omezena, především díky nedostatku finančních prostředků a personálu (zaměření převážně na děti se zdravotním postižením a jejich rodiče) (ČZF, 2014).

Některé děti s nízkou porodní hmotností jsou tak po propuštění z perinatologických center předávány „pouze“ do péče pediatra, jehož úkolem je sledovat a hodnotit celkový somatický (růst, výživa), senzorický a neuromotorický vývoj, morbiditu, důsledky nezralosti (Zoban, 2012). Spolupráce s dalšími specialisty není samozřejmostí.

Současná psychologická péče o předčasně narozené děti/s NPH a jejich rodiny není v ČR systematická ani jednotná. Liší se v každém kraji podle typu místního perinatologického centra, možností spolupráce, dostupnosti potřebných specialistů (pediatrie, neurologie, fyzioterapie apod.) (ČZF, 2014; Mohaplová, 2020; Marková et al., 2014).

Aktuálně probíhá v ČR kontinuální sledování psychického vývoje pouze do 2 let věku dítěte. To však v případě dětí s nízkou porodní hmotností není dostatečné pro stanovení prognózy vývoje. Důležitou roli hraje postupné dozrávání centrální nervové soustavy, zvyšující se nároky na dítě, a to především v průběhu školních let nebo v období rané dospělosti, kdy se mohou některé poruchy či odchylky v mentálním vývoji objevit nebo změnit svoji intenzitu či podobu (Mohaplová, 2020). Například výsledky neurologického vyšetření v době propuštění dítěte z neonatologických center má omezenou výpovědní hodnotu. Panuje však shoda, že závažná neurologická a senzorická postižení lze identifikovat ve věku 18-24 měsíců. Predikují však výsledky neurologických vyšetření v 18.-24. měsících věku dítěte nálezy ve školním věku a později? Longitudinální studie předčasně narozených dětí prokázaly vysokou variabilitu v progresi neurologických a vývojových nálezů. Najdeme studie, které dokládají stabilitu (Hintz et al. 2011), zlepšení (Wilson-Costello et al., 2007; Vohr et al., 2012; Luu et al., 2009a,b) ale i zhoršení (Taylor et al., 2000a). Omezení prediktivní hodnoty časných hodnocení (Aylward, 2002) mohou být sekundárně způsobena rozdíly v míře sledování, zahrnutím nebo vyloučením dětí s vážným neurologickým nebo smyslovým postižením, vlivy prostředí a péče po propuštění do domácího prostředí.

Pravidelné klinickopsychologické sledování úrovně psychomotorického vývoje je vhodné pro zachycení možných odchylek ve vývoji, může pomoci při řešení aktuálních vývojových a výchovných problémů, podpořit raný vztah rodičů a dítěte, zajistit krizovou intervenci pro rodiče, vést k doporučení podpůrné psychoterapeutické péče, zprostředkovat kontakt rodičům na další specializovaná pracoviště, doporučit následnou péči. Sledování mentálního vývoje by u dětí s nízkou porodní hmotností mělo zahrnovat diagnostickou část (psychologickou vývojovou diagnostiku), výchovné poradenství a část terapeutickou (pro dítě



i rodiče) (Jahnová, 2018). Problémem však je kritický nedostatek klinických psychologů v ČR. I to je jedno z úskalí a zřejmě i důvodů, proč do současné doby neexistuje systematické a dlouhodobé sledování dětí s nízkou porodní hmotností a dalších dětí, které by pomoc klinického psychologa potřebovaly. V ideálním případě by mělo dětské klinickopsychologické sledování tvořit nedílnou součást péče (nejen) o děti s NPH a jejich rodiče. Dětský klinický psycholog by měl pracovat v každém perinatologickém centru (Jahnová, 2018).

Kapitolu lze uzavřít tím, že následná péče o předčasně narozené děti a jejich rodiny není v České republice doposud dostatečná ani systematická. Se zvyšujícím se počtem dětí s NPH neustále stoupá také potřeba nových intervenčních programů, dlouhodobého komplexního sledování, a to ideálně nejen do 2 let věku dítěte, ale i v období školních let či dospělosti. Cílem je minimalizace rizik, zajištění optimálního vývoje a co nejvyšší kvality života.

# VÝZKUMNÁ ČÁST

## 1. Cíle

Tématem disertační práce je mentální vývoj dětí s NPH. Konkrétně jsme se v rámci výzkumu zaměřili na kognitivní a socioemoční vývoj u dětí s velmi nízkou porodní hmotností (VNPH, < 1 500 g) a extrémně nízkou porodní hmotností (ENPH, < 1 000 g). Přestože řada studií ukazuje, že oslabení v kognitivní i socioemoční oblasti mohou mít na děti a jejich rodiny zásadní dlouhodobý dopad a vyžadují dlouhodobou podporu a intervenci, v České republice není těmto dětem věnována potřebná pozornost a dlouhodobá péče.

Cílem studie bylo zmapování a porovnání kognitivního a socioemočního vývoje dětí s normální porodní hmotností a dětí s VNPH a ENPH ve věku od 5 do 9 let. Dané věkové rozpětí odpovídá zahraničním výzkumům, které vychází ze zjištění, že odchylky ve vývoji se nemusí projevit ihned, ale mohou být pozorovány až v pozdějším věku, především ve školním věku. Na dítě je postupem času kladeno více nároků, častěji a snáze je porovnáván s vrstevníky.

Dalším cílem výzkumu bylo přiblížit možná specifika kognitivního a socioemočního vývoje dětí s NPH a přinést tak východiska pro vhodné intervenční programy zaměřené na děti s nízkou porodní hmotností i jejich rodiny.

## 2. Klíčová teoretická východiska a hypotézy

### 2.1. Kognitivní vývoj

Existuje četné množství studií, které dokládají, že děti narozené s VNPH a ENPH mají větší predispozice k rozvoji kognitivních oslabení či poruch (Mathewson et al., 2017; Upadhyay et al., 2019; Orchinik et al., 2011; Stolt et al., 2014; Doyle & Anderson, 2018; Stálnacke et al., 2015; Mangin et al., 2017; Linsell et al., 2018). Orchinik et al. (2011) uvádí, že u dětí s VNPH a ENPH je pozorováno v 3x až 6x vyšší míře oslabení kognitivního vývoje než u dětí s normální porodní hmotností. V rámci studií kognitivního vývoje dětí s VNPH/ENPH jsou nejčastěji uváděna oslabení v oblasti pozornosti, paměti, percepčně-motorických dovedností, zrakového vnímání a vizuomotoriky (Vohr, 2016; Bhutta et al., 2002; Orchinik et al., 2011; Anderson, 2014; Kulseng et al., 2006; Baron et al., 2011; Gidley Larson et al., 2011; Taylor et al., 2004). Taktéž poruchy nebo opoždění řeči, a to jak v receptivní tak i expresivní složce řeči (Stolt et al., 2014; Debata et al., 2019; Barre a kol, 2011; Guarini et al., 2016; Ortiz-Mantilla et al., 2008; Vohr, 2016). Oslabení byla zaznamenána také v oblasti exekutivních funkcí. Převážně ve schopnosti plánování a organizace, kognitivní flexibilitě, pracovní paměti, pozornosti, inhibičních procesech, verbální plynulosti a kontrole chování a emocí (Scott et al., 2012; Ritter et al., 2014; Luu et al., 2011a; Ni et al., 2011; van Houdt et al., 2019; Aarnoudse-Moens et al., 2009). Při porovnání dětí s VNPH/ENPH s dětmi s normální porodní hmotností bývá u dětí s VNPH/ENPH zjištěno nižší IQ o 0,5-1,0 SD (Brydges et al., 2018; Twilhaar et al., 2018; Darlow et al., 2020; Méio et al., 2003; Cooke & Foulder-Hughes, 2003; Kormos et al., 2014; Gu et al., 2017; Doyle & Anderson, 2005; Anderson a Doyle, 2003; Bhutta et al., 2002; Hack et al., 2005; Ment et al., 2003).

### Hypotéza

H1 0: Mezi kognitivním vývojem dětí s VNPH/ENPH a dětí s normální porodní hmotností není statisticky významný rozdíl.

H1: Děti s normální porodní hmotností dosahují statisticky významně lepšího kognitivního vývoje než děti s VNPH/ENPH.

## 2.2. Socioemoční vývoj

Dosavadní studie socioemočního vývoje dětí s VNPH/ENPH poukazují především na snížené socioemoční kompetence, internalizované a externalizované obtíže, impulzivitu, oslabení v oblasti regulace a ovládním emocí a chování (Aarnoudse-Moens et al., 2009; Mathewson et al., 2017; Franz et al., 2018; Spittle et al., 2009; Moore et al., 2021; Marleau et al., 2020; Indredavik et al., 2010; Anderson et al., 2011; Spittle et al., 2009; Luu et al., 2011b; Aylward, 2005; Blair & Razza, 2007; Nosarti, 2019). Je známo, že na oslabení schopnosti seberegulace a exekutivních funkcí často navazují další problémy, a to nejen u dětí s ENPH a VNPH. Jedná se o problémy v chování a vzdělávání (např. Luu et al., 2011b; Aylward, 2005; Blair & Razza, 2007). Další studie uvádějí obtíže v rozpoznávání emocí u dětí s VNPH/ENPH v předškolním věku, kdy dané deficity mohou přetrvávat až do školního věku či adolescence (Marleau et al., 2020; Potharst et al., 2013; Witt et al., 2014; Wocadlo & Rieger, 2006; Mossad et al., 2020; Sato et al., 2021; Ritchie et al., 2015). Oslabení rozpoznávání emocí zhoršuje celkové sociální dovednosti, kompetence, sociální adaptaci, způsobuje rozdíly v prosociálním chování a může vést k problémům s regulací emocí (Ritchie et al., 2015; Wocadlo & Rieger, 2006; Jones et al., 2013; Boyd et al., 2013). V rámci výzkumu jsme se proto cíleně zaměřili právě na schopnost rozpoznávat emoce.

### **Hypotéza**

H2 0: V socioemočním vývoji není statisticky významný rozdíl mezi dětmi s VNPH/ENPH a dětmi s normální porodní hmotností.

H2: Děti s normální porodní hmotností dosahují statisticky významně lepšího socioemočního vývoje než děti s VNPH/ENPH.

### 3. Metodika

V rámci kognitivního vývoje byly administrovány vybrané subtesty z Inteligenční a vývojové škály pro děti ve věku 5-10 let – IDS. Jednalo se o subtesty zrakové vnímání, sluchová paměť, selektivní pozornost, vizuálně-prostorová paměť, fonologická paměť, receptivní, expresivní řeč a celkové IQ. Dále škála MI – Index metakognice z dotazníku Škála hodnocení exekutivních funkcí u dětí – BRIEF, na které rodiče posuzují, nakolik je jejich dítě schopné iniciovat, organizovat a plánovat, udržet v pracovní paměti kroky potřebné k dosažení cíle (Ptáček, 2011).

V socioemoční oblasti jsme se zaměřili na schopnost rozpoznávání emocí. Dětem byl administrován subtest Rozpoznávání emocí, který je součástí komplexní neuropsychologické baterie pro hodnocení neurokognitivního vývoje - NEPSY-II. Dále byl v rámci socioemočního vývoje analyzován Index regulace chování (BRI) z dotazníku BRIEF, který hodnotí schopnost dítěte adekvátně řídit a kontrolovat své chování a emoční reakce (Ptáček, 2011).

Dále byl s rodiči proveden anamnestický rozhovor, v průběhu vyšetření rozhovor s dítětem a samozřejmě byly sbírány informace z pozorování.

#### 3.1. Podrobný popis administrovaných metod

##### IDS - Inteligenční a vývojová škála pro děti ve věku 5-10 let.

Inteligenční a vývojová škála pro děti ve věku 5-10 let (IDS - Intelligence and Development Scales). Z důvodu časové náročnosti administrace celé metody (1,5-2 hod) byly v rámci výzkumu administrovány pouze vybrané subtesty: receptivní a expresivní řeč, zrakové vnímání, fonologická paměť, selektivní pozornost, vizuálně-prostorová paměť, sluchová paměť, vizuomotorika. Administrace vybraných subtestů trvá cca 45 minut. Metoda IDS má dostupné české normy. IQ skóre má průměr 100 a směrodatnou odchylku 15, průměr vážených skóreů je 10, směrodatná odchylka 3 (Krejčířová, 2013).

##### NEPSY-II – A Developmental Neuropsychological Assessment – II.

Komplexní neuropsychologická baterie pomocí které je hodnocen neurokognitivní vývoj dětí a dospívajících ve věku od 3 do 16 let. V tomto výzkumu byl administrován pouze jeden vybraný subtest. Subtest Rozpoznávání emocí posuzuje schopnost dítěte rozpoznat radost, smutek, hněv, strach, znechucení. Dítěti jsou předloženy fotografie dětských obličejů ve čtyřech různých úlohách. Úlohy postupují od identifikace emocí k zapamatování si

rozpoznaných emocí a jejich opětovného rozpoznání. Každá položka je hodnocena jedním bodem za správnou odpověď a nulou za nesprávnou odpověď. Průměrný vážený skóre je 10, směrodatná odchylka 3 (Korkman et al., 2007). Administrace vybraného subtestu trvá obvykle 15 minut. Nejsou k dispozici české normy.

### BRIEF - Škála hodnocení exekutivních funkcí u dětí

Behaviour Rating Inventory of Executive Function - BRIEF. Dotazník pro rodiče nebo učitele, který umožňuje hodnocení exekutivních funkcí u dětí ve věku od 5 do 18 let. BRIEF má tři hlavní indexy: Index metakognice (MI – Metacognition Index) - schopnost iniciovat, organizovat, plánovat a mít na paměti kroky potřebné k dosažení cíle; Index regulace chování (BRI - Behavior Regulation Index) - schopnost dítěte přiměřeně řídit a kontrolovat chování a emoční reakce; a Globální exekutivní index (GEC - Global Executive Composite), který se skládá z Indexu regulace chování (BRI) a Indexu metakognice (MI).

Index metakognice je tvořen subškálami:

- ❖ iniciativa – schopnost začít, mít vlastní nápady a samostatně je tvořit, schopnost řešit problémy
- ❖ pracovní paměť - udržení informací v paměti za účelem splnění úkolu
- ❖ plánování a organizace – organizování současných či budoucích úkolů
- ❖ organizace pomůcek – udržování pořádku při práci, při hře apod.
- ❖ kontrola chování - kontrolování vlastní práce, hodnocení svého výkonu, posouzení kvality.

Index regulace chování tvoří:

- ❖ inhibice - schopnost nejednat impulzivně, zastavit včas a adekvátně vlastní chování
- ❖ přesun pozornosti - vědomý přechod mezi aktivitami, situacemi či problémy
- ❖ emoční kontrola - regulace emoční reakce

K interpretaci jsou využívány standardizované skóre - T-skóre, jejichž průměrná hodnota je 50 a směrodatná odchylka 10. T-skóre 59 nebo nižší odpovídá pásmu normy. Pokud dosahuje T-skóre hodnoty 65 a výš (1,5 směrodatné odchylky nad průměrem), poukazuje na potenciální narušení exekutivních funkcí. Čím vyšší je T-skóre, tím stoupá klinická významnost (Ptáček, 2011).

### 3.2. Sběr dat

V roce 2015/2016 byl realizován výzkumný projekt "Nové metody v následné péči o děti s perinatální zátěží v Centru komplexní péče pro děti s perinatální zátěží na Klinice dětského a dorostového lékařství Všeobecné fakultní nemocnice a 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy", který byl podpořen z norských fondů. Jednalo se o rozsáhlý projekt zaměřený na rozvoj multidisciplinární péče o děti s perinatální zátěží. Jedním z cílů této studie bylo zmapovat mentální vývoj dětí s VNPH a ENPH ve věku od 5 do 9 let. Všechny výše uvedené metody pro psychologické testování byly vybrány garanty psychologické a psychiatrické části, prof. PhDr. Radek Ptáček, Ph.D. a doc. MUDr. Michal Goetz, Ph.D.

Výzkumný vzorek tvořilo celkem 118 dětí s VNPH/ENPH ve věku 5 až 9 let. Všechny děti byly sledovány a léčeny ve výše uvedeném centru. Velikost vzorku a shromážděné informace byly omezeny grantovým financováním. Rodičům byla nabídnuta dobrovolná účast ve výzkumu. Vyloučeny byly děti s těžkým smyslovým postižením, mutismem a těžkou stupněm poruchy autistického spektra. Výzkum probíhal převážně v dopoledních hodinách. Každý den bylo vyšetřeno 4-5 dětí, převážně v dopoledních hodinách. V průběhu jednoho dne děti podstoupily komplexní vyšetření, které se skládalo z pneumologického, pediatrického, rehabilitačního, psychologického a psychiatrického posouzení. Bylo dohodnuto, že psychologické vyšetření bude provedeno jako první, aby se předešlo zkresení vlivem únavy.

Následně byla v roce 2017/2019 vyšetřena kontrolní skupina, kterou tvořily 5 až 9 leté děti s normální porodní hmotností ( $\geq 2500$  g). Do výzkumu byly zařazeny pouze děti, které do té doby nebyly indikovány pro psychiatrickou či psychologickou péči a měly normální porodní hmotnost. Rodiče dětí byli osloveni prostřednictvím základních škol a mateřských školek, které souhlasily se spoluprací a rodičům zprostředkovaly informace o výzkumu a kontakt. Jednalo se o základní školy a mateřské školky z Prahy a blízkého okolí. Kontrolní skupinu tvořilo celkem 101 dětí, které podstoupily pouze psychologické vyšetření.

Psychologické vyšetření probíhalo vždy v samostatné pracovně, bylo zajištěno klidné prostředí, vyšetření bez přítomnosti rodiče. U úzkostných dětí bylo možné nechat rodiče doprovodit dítě do pracovny. Celkové psychologické vyšetření dítěte trvalo cca 1,5 hodiny. S rodiči byl proveden anamnestický rozhovor a byli požádáni o vyplnění dotazníku BRIEF.

Rodiče dětí byli vždy důkladně informováni o postupu a cílech výzkumu. Každý rodič, který přivedl své dítě, byl vyzván k podpisu písemného informovaného souhlasu. Rodiče i děti měli možnost kdykoli od účasti ve výzkumu odstoupit. Během testování byl kladen důraz na aktuální pohodu dítěte. Pokud byly u dítěte pozorovány projevy zvýšené úzkosti či neklidu,

dostalo dítě před zahájením testování více času pro přivyknutí si celé situaci (rozhovor s dítětem, nakreslení obrázku apod.). Rodiče nebyli o výsledcích informováni bezprostředně po testování. Výsledky vyšetření jim byly zasílány ve formě psychologické zprávy na email. V případě potřeby byla nabídnuta možnost konzultace s odborníkem, další vyšetření či možnosti intervence. Výsledky vyšetření tak byly využity nejen pro výzkumné účely, ale také poskytly rodičům orientační posouzení aktuálního psychického vývoje jejich dítěte.



## 4. Plán analýzy

Data byla analyzována ve statistickém softwaru STATA IC vs. 15 a post-hoc analýza v programu G\*Power. Porodní hmotnost byla kódována jako diskretní dichotomická proměnná (0 – kontrolní skupina, 1 – VNPH/ENPH) a byla použita jako prediktivní (nezávislá) proměnná ve všech analýzách. IQ, vážené skóry subtestů IDS, subtestu NEPSY-II, T-skóry dotazníku BRIEF byly lineárními spojitými proměnnými a byly v rámci analýz použity jako závislé proměnné. U obou skupin jsme zjistili, že data byla normálně rozdělena.

V rámci statistického zpracování byla vypočítána velikost účinku (effect size), což je minimální rozdíl mezi sledovanými hodnotami (Ptáček & Raboch, 2010). V případě posuzování hladiny velikosti účinku jsme vycházeli z doporučení Cohena (1988), kdy rozpětí 0-0,2 odpovídá nízké, 0,21-0,5 střední a 0,51-0,75 vysoké hladině. Velikost účinku je základním vstupním parametrem pro výpočet síly testu (power,  $1-\beta$ ). Prokazatelná je při hodnotách  $1-\beta > 0,8$  (Cohen, 1988). Vyjadřuje pravděpodobnost, s jakou test správně určí, že testovaná nulová hypotéza neplatí a platí hypotéza alternativní.

První hypotéza: H1 0: Mezi kognitivním vývojem dětí s VNPH/ENPH a dětí s normální porodní hmotností není statisticky významný rozdíl. K ověření této hypotézy jsme vycházeli z celkového IQ skóru. Před samotným testem hypotézy byla provedena analýza normality pomocí Shapiro-Wilkova testu a histogramu. Poté byla provedena lineární regrese, kdy IQ skóre byl závislou proměnou a porodní hmotnost nezávislou proměnou.

Dále byly analyzovány jednotlivé subtesty metody IDS, a to pomocí multivariační analýzy rozptylu MANOVA. V rámci analýzy byly použity jako závislé proměnné subtesty zrakové vnímání, selektivní pozornost, fonologická paměť, vizuálně-prostorová paměť a sluchová paměť, které sytí dosažené IQ. Do analýzy byly zařazeny také subtesty vizuomotorika, receptivní a expresivní řeč. Porodní hmotnost byla použita jako nezávislá proměnná. Vzhledem k přítomnosti více závislých proměnných byla v tomto případě použita MANOVA. Nejprve však bylo nutné provést korelaci proměnných, abychom zjistili, nakolik spolu proměnné korelují. Následně byla provedena post-hoc analýza síly testu.

Druhá hypotéza: H2 0: V socioemočním vývoji není statisticky významný rozdíl mezi dětmi s VNPH/ENPH a dětmi s normální porodní hmotností. Vztah mezi schopností rozpoznávat emoce a porodní hmotností byl zjišťován pomocí lineární regrese. Subtest Rozpoznávání emocí z metody NEPSY-II byl závislou proměnou a porodní hmotnost nezávislou proměnou. Následně byla provedena post-hoc analýza síly testu.

Dále byly vyhodnoceny odpovědi rodičů v rámci dotazníku BRIEF, kdy nás zajímaly především výsledky dvou indexů: Index regulace chování (BRI) a Index metakognice (MI). Vzhledem k přítomnosti více proměnných byla použita MANOVA. Závislými proměnnými byly Index metakognice a Index regulace chování. Porodní hmotnost byla nezávislou proměnnou.

## 5. Výsledky

### 5.1. Deskriptivní statistika

Klinickou skupinu tvořilo 118 dětí s velmi nízkou nebo extrémně nízkou porodní hmotností ve věku od 5 do 9 let. Z celkového počtu bylo 59 (50 %) chlapců a 59 (50 %) dívek, 41 dětí s VNPH (34,75 %) a 77 dětí s ENPH (65,25 %). Průměrný věk byl 6,38 let (min. 5 let, max. 9 let a 7 měsíců). Průměrná porodní hmotnost byla 918,07 g (min. 405 g, max. 1470 g).

Kontrolní skupinu tvořilo 101 dětí s normální porodní hmotností ve věku od 5 do 9 let. Chlapců bylo 53 (52,48 %) a dívek 48 (47,52 %). Průměrný věk byl 6,76 let (min. 5 let, max. 8 let a 11 měsíců). Průměrná porodní hmotnost byla 3 363,55 g (min. 2 600 g, max. 4 800 g) (Tabulka 5).

Tabulka 5. *Věk a porodní hmotnost*

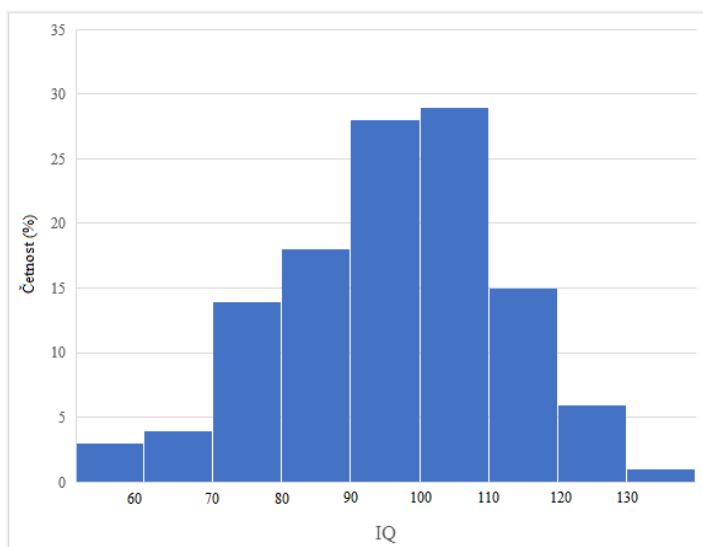
Děti s VNPH/ENPH			
	Průměr	Min	Max
Věk	6,38 let	5 let	9 let a 7 měsíců
Porodní hmotnost	918,07g	405g	1470g
Děti s normální porodní hmotností			
	Průměr	Min	Max
Věk	6,76 let	5 let	8let a 11 měsíců
Porodní hmotnost	3 363,55g	2 600g	4 800g

Kvantitativní analýza neprokázala statisticky významný vliv pohlaví ani věku na celkové IQ. Taktéž nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi dětmi s VNPH a dětmi s ENPH ( $t(71) = 0,37$ ,  $p = 0,71$ ). Proto byla v následujících statistických výpočtech data rozdělena pouze do dvou skupin, a to podle porodní hmotnosti (děti s VNPH/ENPH a děti s normální porodní hmotností). Další dělení, dle věku či pohlaví, nebylo důvodné. Jiné intervenující proměnné nebyly sledovány – především z důvodu omezených možností shromažďování dat o rodičích testovaných dětí.

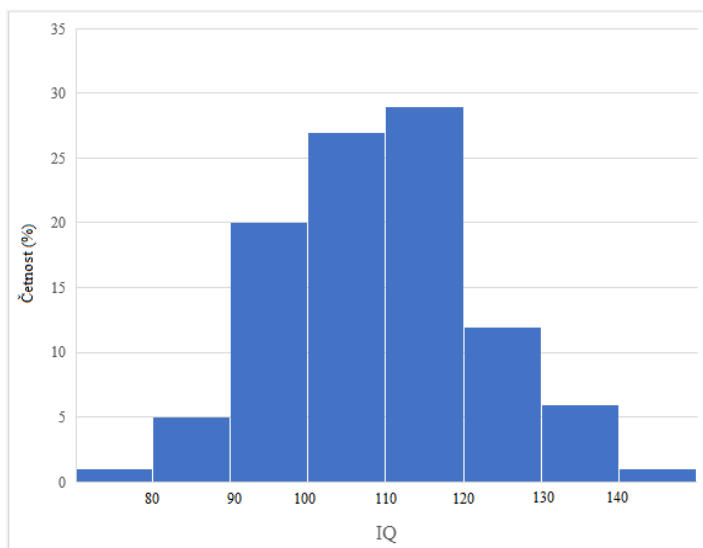
### 5.2. Analýza výkonů v kognitivní oblasti

V rámci kognitivního vývoje byla nejprve provedena analýza IQ skóru. Histogram i Shapiro-Wilkův test potvrdily normální rozložení IQ v klinické i kontrolní skupině (Graf 3 a 4).

Graf 3. Histogram rozložení IQ v testové skupině



Graf 4. Histogram rozložení IQ v kontrolní skupině



Dále byl IQ skór analyzován pomocí lineární regrese, která ukázala statisticky významný rozdíl,  $F(1,217) = 41,49, p < 0,001$ . Dle koeficientu determinace vysvětluje porodní hmotnost celkově asi 16 % rozptylu v rámci dosaženého IQ skóru. Zatímco průměrné IQ dětí s VNPH/ENPH bylo 96,38, průměrné IQ dětí s normální porodní hmotností bylo v průměru o 12,98 bodu vyšší (Tabulka 6). Ačkoliv zde nalézáme statisticky významný rozdíl, je důležité upozornit, že průměrný IQ skór dětí s VNPH/ENPH je v pásmu normy, neboť obecně je průměrná hodnota IQ skóru 100.

Tabulka 6. Lineární regrese pro IQ a porodní hmotnost

Součet				Počet	
čtvrců	SS	df	MS	observací	
Teoretický	9175,76	1	9175,76	F (1,217)	219
Reziduální	47987,28	217	221,14	Prob > F	41,49
Celkový	57163,04	218	262,22	R-squared	0,000
				Adj R-squared	0,16
				Root MSE	14,87

IQ	Koeficient	Std. chyba	t	p>t	[95% Conf.	Interval]
Porodní hmotnost	12,98	2,02	6,44	<0,001	9,01	16,96
Konstanta	96,38	1,37	70,40	<0,001	93,68	99,08

Dále byla provedena post-hoc analýza (Tabulka 7), která vychází z velikosti účinku v rámci lineární regresní analýzy  $R^2 = (1 \times 41,49) / (1 \times 41,49 + 210) = 0,16$  a byla převedena na velikost účinku  $f^2(V) = 0,16 / (1 - 0,16) = 0,19$ . Model na hladině významnosti 0,01 dosáhl velmi vysoké síly testu (0,99). To znamená, že je vysoká pravděpodobnost, že zamítneme nulovou hypotézu, která skutečně neplatí.

Tabulka 7. Post-hoc analýza

Input: Effect size $f^2(V)$	0,19	Output: Noncentrality parameter $\lambda$	41,61
$\alpha$ err prob	0,01	Critical F	6,75
Celková velikost vzorku	219	Numerator df	1
Počet skupin	2	Denominator df	217
Proměnná	1	<b>Síla testu (1-<math>\beta</math> err prob)</b>	<b>0,99</b>

Dále byly v rámci kognitivního vývoje hodnoceny výkony v jednotlivých subtestech metody IDS. Vzhledem k počtu subtestů IDS, tedy počtu závislých proměnných, bylo nezbytné zvolit takový postup analýzy, který by předcházel mnohonásobnému testování. Z tohoto důvodu byla použita multivariační analýza rozptylu, neboli MANOVA. Před jejím výpočtem byla vytvořena korelační matice pro zjištění závislosti proměnných (Tabulka 8).

Tabulka 8. *Korelační matice subtestů IDS*

	Zrakové vnímání	Selektivní pozornost	Fonolog. paměť	Vizuálně- prostorová paměť	Sluch. paměť	Vizuo- motorika	Expresivní řeč	Receptivní řeč
Zrakové vnímání	1							
Selektivní pozornost	0,34	1						
Fonologická paměť	0,24	0,28	1					
Vizuálně- prostorová paměť	0,28	0,30	0,22	1				
Sluchová paměť	0,24	0,33	0,32	0,38	1			
Vizuomotorika	0,37	0,32	0,25	0,35	0,28	1		
Expresivní řeč	0,38	0,21	0,26	0,33	0,41	0,33	1	
Receptivní řeč	0,40	0,22	0,33	0,33	0,31	0,24	0,40	1

Mezi subtesty IDS existuje převážně nízká závislost. Nejnižší mezi subtesty expresivní řeč a selektivní pozornost (0,21), kdy v takové případě hovoříme o nízké závislosti. Naopak nejvyšší závislost mezi jednotlivými subtesty IDS byla zjištěna mezi expresivní řečí a sluchovou pamětí (0,41), kdy se jedná již o závislost střední.

Jelikož nebyla mezi subtesty zjištěna vysoká závislost, bylo přistoupeno k multivariační analýze rozptylu - MANOVA (Tabulka 9).

Tabulka 9. MANOVA pro substety IDS a porodní hmotnost (N = 219)

Zdroj	Statistika	d.f.	F(df1	df2)	F	Prob>F		
Porodní hmotnost	W	0,77	1	8,0	210,0	7,73	0,000	e
	P	0,22		8,0	210,0	7,73	0,000	e
	L	0,29		8,0	210,0	7,73	0,000	e
	R	0,29		8,0	210,0	7,73	0,000	e
	Reziduální		217					
	Celková		218					

\*W = Wilksova lambda, L = Lawleyovo-Hotellingovo kritérium, P = Pillaiovo kritérium, R = Royovo kritérium; e = přesné F

Equation	Obs.	Parametry	RMSE	R <sup>2</sup>	F	p
Zrakové vnímání	219	2	2,73	0,12	30,56	<,001
Selektivní pozornost	219	2	2,77	0,10	24,19	<,001
Fonologická paměť	219	2	3,69	0,07	16,50	<,001
Vizuálně-prostorová paměť	219	2	2,66	0,02	5,39	0,021
Sluchová paměť	219	2	2,92	0,05	11,82	<,001
Vizuomotorika	219	2	2,61	0,11	26,94	<,001
Expresivní řeč	219	2	2,94	0,07	17,78	<,001
Receptivní řeč	219	2	2,86	0,06	16,13	<,001

	Koeficient	Std. chyba	t	P>t	[95% Conf.	Interval]
<b>Zrakové vnímání</b>						
Porodní hmotnost	2,04	0,37	5,53	<,001	1,31	2,77
Konstanta	8,39	0,25	33,40	<,001	7,90	8,89
<b>Selektivní pozornost</b>						
Porodní hmotnost	1,85	0,37	4,92	<,001	1,10	2,59
Konstanta	8,40	0,25	32,90	<,001	7,90	8,91
<b>Fonologická paměť</b>						
Porodní hmotnost	2,03	0,50	4,06	<,001	1,04	3,02
Konstanta	10,86	0,34	31,92	<,001	10,19	11,53
<b>Vizuálně-prostorová paměť</b>						
Porodní hmotnost	0,83	0,36	2,32	0,021	0,12	1,54
Konstanta	10,21	0,24	41,69	<,001	9,72	10,69
<b>Sluchová paměť</b>						
Porodní hmotnost	1,36	0,39	3,44	<,001	0,58	2,14
Konstanta	9,85	0,26	36,65	<,001	9,32	10,38

### Vizuomotorika

Porodní hmotnost	1,83	0,35	5,19	<,001	1,14	2,53
Konstanta	8,16	0,24	33,92	<,001	7,68	8,63

### Expresivní řeč

Porodní hmotnost	1,68	0,39	4,22	<,001	0,89	2,47
Konstanta	9,18	0,27	33,86	<,001	8,65	9,72

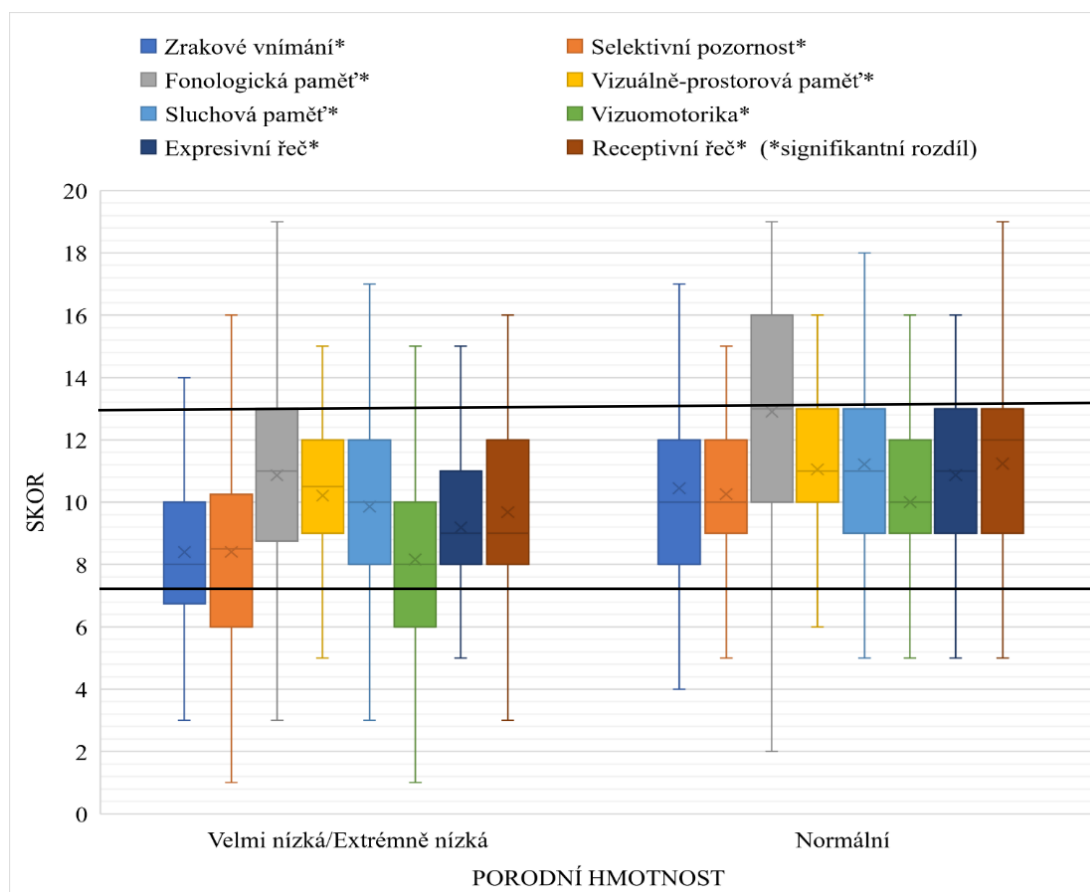
### Receptivní řeč

Porodní hmotnost	1,55	0,38	4,02	<,001	0,79	2,32
Konstanta	9,67	0,26	36,71	<,001	9,15	10,19

Pro vyhodnocení byla využita nejčastěji používaná Wilksovo lambda, která nabývá hodnot mezi 0 a 1, přičemž hodnoty blízké nule značí dobrou diskriminaci skupin. Wilksova lambda (0,77) je signifikantní,  $F(8,210) = 7,73$ ,  $p < 0,001$ .

Všechny subtesty IDS dosahují statisticky významného rozdílu, kdy děti s normální porodní hmotností dosahují lepších výsledků než děti s VNPH/ENPH. Nejsilnější asociace (podle  $R^2$ ) je u subtestů zrakové vnímání (0,12), fonologická paměť (0,11) a selektivní pozornost (0,10).

Graf 5. Vážené skóry IDS subškál





Intervaly vážených skóreů jednotlivých subtestů IDS jsou zobrazeny v Grafu 5. U všech subtestů dosáhly děti s normální porodní hmotností statisticky významně lepších výkonů nežli děti s VNPH/ENPH, nicméně je nutné zmínit, že výkony dětí s VNPH/ENPH byly i tak podle norem metody IDS v pásmu normy (7. - 13. vážený skór).

Tabulka 10. *Deskriptivní statistika subtestů IDS*

Subtesty IDS		Stř. hodnota	Chyba stř. hodnoty	Medián	Modus	Směr. odchylka	Rozptyl výběru
Zrakové vnímání	VNPH/ENPH	8,40	0,25	8	7	2,71	7,37
	Kontrolní sk.	10,45	0,27	10	9	2,75	7,57
Selektivní pozornost	VNPH/ENPH	8,41	0,27	8,5	8	2,90	8,43
	Kontrolní sk.	10,26	0,26	10	10	2,62	6,85
Fonologická paměť	VNPH/ENPH	10,86	0,32	11	9	3,49	12,15
	Kontrolní sk.	12,90	0,39	13	15	3,93	15,45
Viz.-prost. paměť	VNPH/ENPH	10,21	0,26	10,5	10	2,83	8,01
	Kontrolní sk.	11,05	0,24	11	12	2,45	5,99
Sluchová paměť	VNPH/ENPH	9,86	0,29	10	11	3,14	9,89
	Kontrolní sk.	11,22	0,26	11	11	2,64	6,95
Vizuomotorik a	VNPH/ENPH	8,16	0,26	8	7	2,78	7,73
	Kontrolní sk.	10,00	0,24	10	9	2,40	5,78
Expresivní řeč	VNPH/ENPH	9,19	0,28	9	9	3,01	9,06
	Kontrolní sk.	10,87	0,29	11	13	2,87	8,25
Receptivní řeč	VNPH/ENPH	9,68	0,27	9	9	2,97	8,82
	Kontrolní sk.	11,24	0,27	12	12	2,74	7,48

Dále byla provedena post-hoc analýza, kdy byl vypočítán  $\text{partial } \eta^2 = (8 \times 7,73) / (8 \times 7,73 + 210) = 0,22$  a byl převeden na velikost účinku  $f^2(V) = 0,22 / (1 - 0,22) = 0,29$ . Model dosáhl na hladině významnosti 0,01 velmi vysoké síly testu (0,99) (Tabulka 11).

Tabulka 11. *Post-hoc analýza*

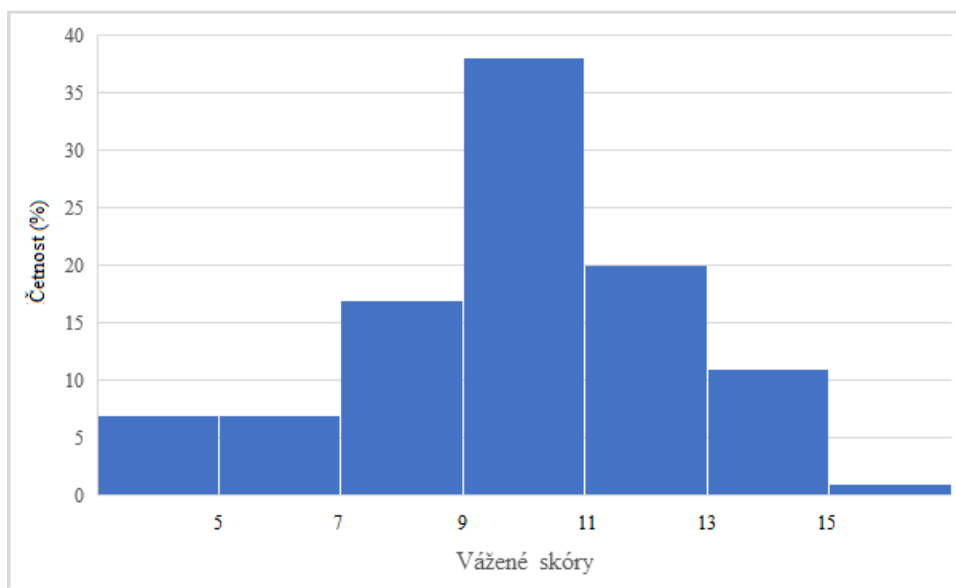
Input: Effect size $f^2(V)$	0,29	Output: Noncentrality parameter $\lambda$	64,16
$\alpha$ err prob	0,01	Critical F	2,59
Total sample size	219	Numerator df	8
Number of groups	2	Denominator df	210
Response variables	8	<b>Power (1-<math>\beta</math> err prob)</b>	<b>0,99</b>
		Pillai V	0,05

Na základě výše uvedených zjištění můžeme nulovou hypotézu zamítnout a alternativní hypotézu přijmout, neboť děti s normální porodní hmotností dosahují statisticky významně lepších výsledků ve všech kognitivních doménách měřených metodou IDS, stejně tak v dosaženém IQ.

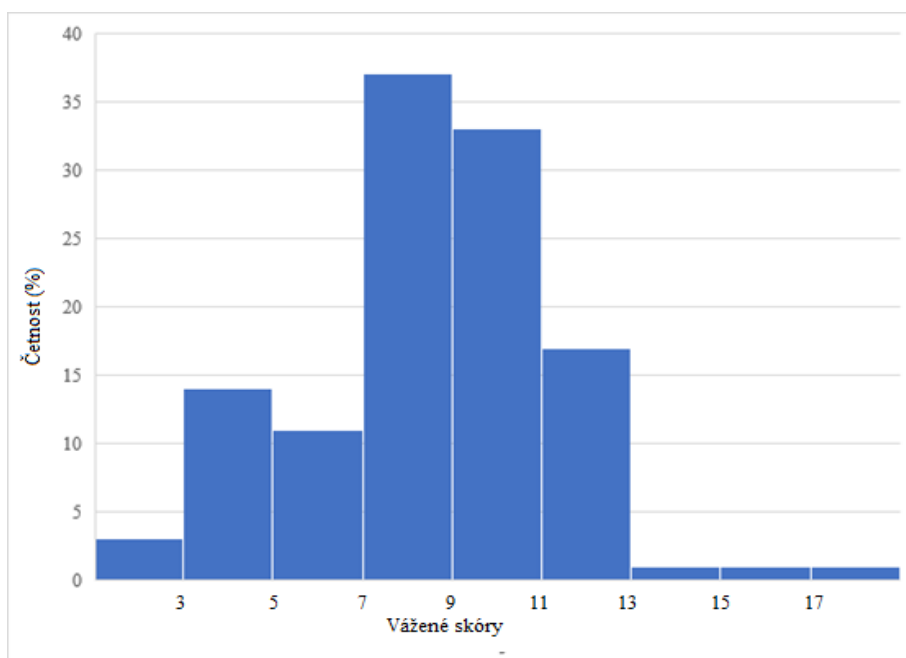
### 5.3. Analýza výkonů v socioemoční oblasti

V rámci socioemočního vývoje byl nejprve proveden test normality váženého skóru subtestu Rozpoznávání emocí v rámci metody NEPSY-II. Histogram i Shapiro-Wilkův test potvrdily normální rozložení v klinické i kontrolní skupině (Graf 6 a 7).

Graf 6. Histogram – rozložení vážených skóre subtestu Rozpoznávání emocí v kontrolní skupině



Graf 7. Histogram – rozložení vážených skóreů subtestu Rozpoznávání emocí v testové skupině



Dále bylo přistoupeno k analýze druhé hypotézy: H2 0: V socioemočním vývoji není statisticky významný rozdíl mezi dětmi s VNPH/ENPH a dětmi s normální porodní hmotností.

Byla provedena lineární regrese, která prokázala statisticky významný rozdíl mezi dosaženým váženým skóre v subtestu Rozpoznávání emocí v rámci metody NEPSY-II, a to mezi dětmi s VNPH/ENPH a dětmi s normální porodní hmotností,  $F(1,217) = 11,79, p < 0,001$  (Tabulka 12). Celkově vysvětluje porodní hmotnost přibližně 4,7 % rozptylu v rámci dosažených vážených skóreů v subtestu Rozpoznávání emocí.

Tabulka 12. Lineární regrese vážených skóreů Rozpoznávání emocí a porodní hmotnosti

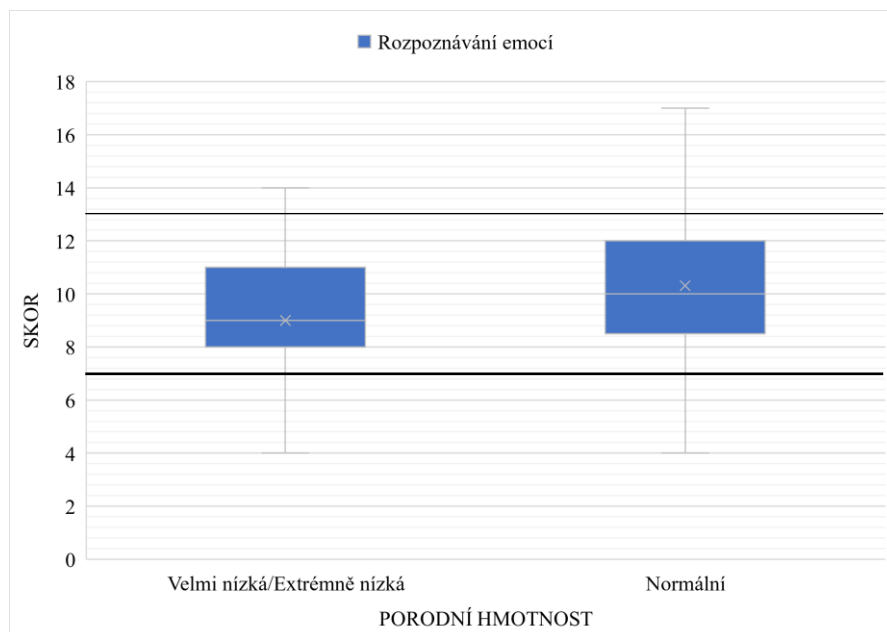
Součet čtverců	SS	df	MS	Počet observací	
Teoretický	92,95	1	92,95	F(1, 217)	11,79
Reziduální	1711,48	217	7,88	Prob > F	<0,001
Celkový	1804,43	218	8,27	R-squared	0,05
				Adj R-squared	0,04
				Root MSE	2,80

Rozpoznávání emocí	Koeficient	Std. chyba	t	p>t	[95% Conf. Interval]
Porodní hmotnost	1,30	0,38	3,43	<0,001	0,55 2,05
Konstanta	9	0,25	34,81	<0,001	8,49 9,50

Zatímco děti s VNPH/ENPH dosáhly v průměru váženého skóre 9, děti s normální porodní hmotností dosáhly statisticky významně lepších výsledků, konkrétně o 1,30 průměrně vyššího váženého skóre. Vážené skóre jsou zobrazeny v Grafu 8.

Graf 8. Vážené skóre subtestu Rozpoznávání emocí z metody NEPSY-II



Následně byla provedena post-hoc analýza síly testu, která vychází z velikosti účinku regresní analýzy  $R^2 = (1 \times 11,79) / (1 \times 11,79 + 217) = 0,05$  a byla převedena na velikost účinku  $f^2(V) = 0,05 / (1 - 0,05) = 0,052$ . Model dosáhl na hladině významnosti 0,01 vysoké síly testu (0,78) (Tabulka 13).

Tabulka 13. Post-hoc analýza

Input: Effect size $f^2(V)$	0,05	Output: Noncentrality parameter $\lambda$	11,38
$\alpha$ err prob	0,01	Critical F	6,75
Total sample size	219	Numerator df	1
Number of groups	2	Denominator df	217
Response variables	1	<b>Power (1-<math>\beta</math> err prob)</b>	<b>0,78</b>

**Na základě výsledků analýzy byla zamítnuta i druhá nulová hypotéza a přijata hypotéza alternativní.** Mezi dětmi s VNPH/ENPH a dětmi s normální porodní hmotností existuje statisticky významný rozdíl v socioemočním vývoji. Děti s normální porodní hmotností dosahují statisticky významně lepšího socioemočního vývoje než děti s VNPH/ENPH.

## 5.4. Analýza odpovědí rodičů v rámci dotazníku BRIEF

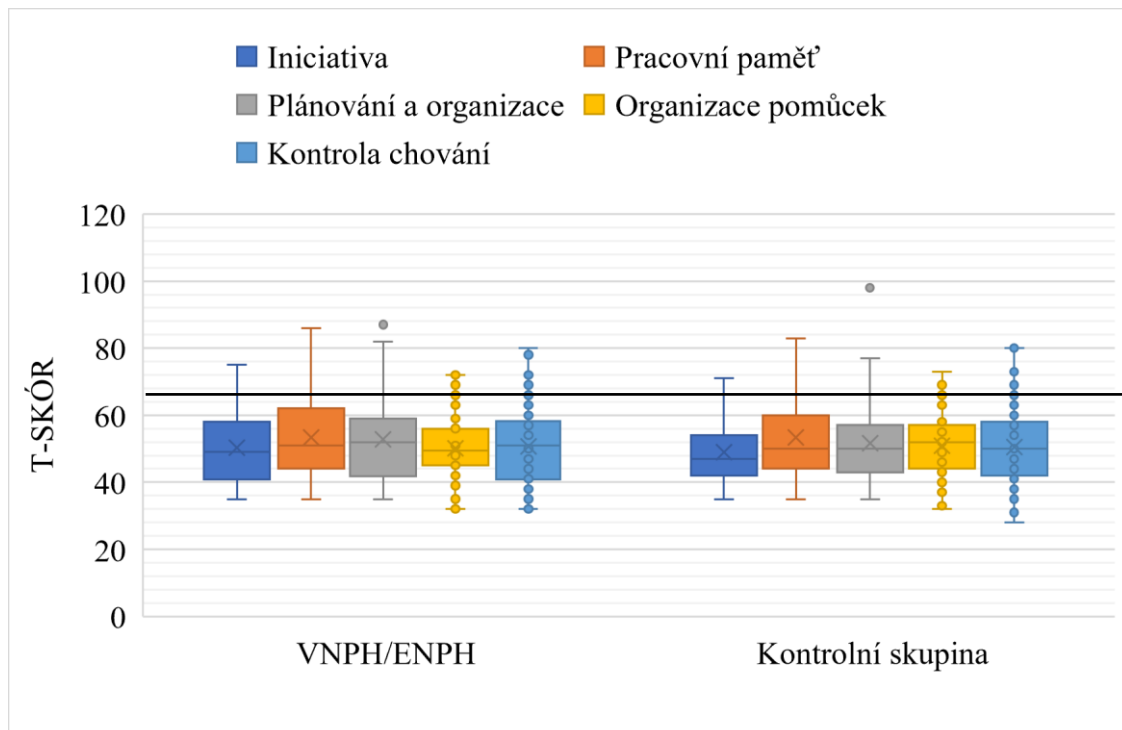
Pro indexové škály dotazníku BRIEF – Index regulace chování (BRI) a Index metakognice (MI) byla provedena MANOVA. Odpovědi z dotazníku BRIEF byly analyzovány samostatně, protože se jedná o dotazník, který vyplňovali rodiče, tedy se jedná o subjektivní posouzení ze strany rodičů, nikoliv o objektivní testování výkonu samotného dítěte.

Z výsledků MANOVA vyplývá, že tento model nedosáhl žádné statistické významnosti,  $F(2,216) = 0,71$ ,  $p = 0,49$ . Rodiče dětí s VNPH/ENPH i rodiče dětí s normální porodní hmotností posuzují exekutivní funkce svých dětí shodně, a to v rámci dobré normy.

K interpretaci výsledků dotazníku BRIEF jsou využívány standardizované skóry (T-skór), jejichž průměrná hodnota je 50 a směrodatná odchylka 10. Pokud dosahuje T-skór hodnoty 65 a výš (1,5 směrodatné odchylky nad průměrem), začínáme uvažovat o klinicky významném oslabení.

Index metakognice (MI) je tvořen subškálami iniciativa pracovní paměť, plánování a organizace, organizace pomůcek a kontrola chování. Ve všech subškálách byly děti z obou skupin posuzovány svými rodiči v rámci dobré normy (Graf 9, Tabulka 14).

Graf 9. Index metakognice – T-skóry

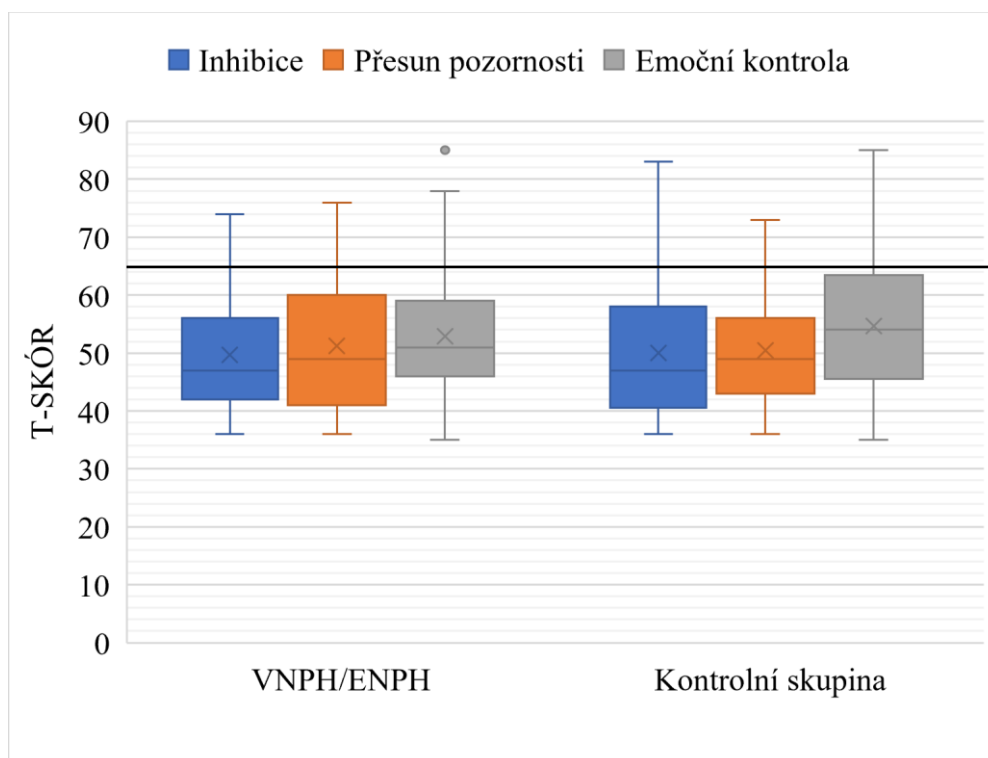


Tabulka 14. *Index metakognice – průměrné T-skóry*

	Index metakognice (MI)	
	VNPH/ENPH (průměrný T-skór)	Kontrolní skupina (průměrný T-skór)
Iniciativa	50,34	48,87
Pracovní paměť	53,27	53,32
Plánování a organizace	52,78	51,60
Organizace pomůcek	50,19	50,82
Kontrola chování	50,75	50,78

Index regulace chování (BRI) tvořen subškálami inhibice, přesun pozornosti, emoční kontrola. Ve všech subškálách byly děti posuzovány svými rodiči v rámci dobré normy (Graf 10, Tabulka 15).

Graf 10. *Index regulace chování – T-skóry*



Tabulka 15. *Index regulace chování – průměrné T-skóry*

	Index regulace chování (BRI)	
	VNPH/ENPH (průměrný T-skór)	Kontrolní skupina (průměrný T-skór)
Inhibice	49,71	50,03
Přesun pozornosti	51,21	50,50
Emoční kontrola	52,86	54,61

## 6. Diskuze

### 6.1. Zhodnocení výsledků a porovnání s literaturou

Tato studie ukázala, že děti s VNPH/ENPH ve věku 5 až 9 let dosahují slabších výkonů v rámci kognitivních i socioemočních úloh nežli děti s normální porodní hmotností.

Pro hodnocení kognitivního vývoje, bylo stejně jako v rámci zahraničních studií využito inteligenčního testu, který umožňuje zhodnotit nejen intelekt pomocí celkového inteligenčního kvocientu (IQ), ale i další oblasti kognitivního vývoje.

IQ je relativně stabilní a lze jej snadno měřit, proto bývá při hodnocení kognitivního vývoje často využíván (Mortensen et al, 2003). Zatímco průměrné IQ dětí s ENPH/VNPH bylo 96,38, průměrné IQ dětí s normální porodní hmotností bylo v průměru o 12,98 bodu vyšší. Tato zjištění jsou v souladu s výsledky metaanalýzy Gu et al. (2017), kdy děti s VNPH/ENPH měly nižší IQ ve srovnání s dětmi s normální porodní hmotností, ale stále v pásmu normy (Cooke & Foulder-Hughes, 2003). Nedávno publikované systematické přehledy dokládají, že jedinci s nízkou porodní hmotností (NPH, < 2 500 g), kam se zařazují i děti s VNPH a ENPH, mají v porovnání s dětmi s normální porodní hmotností přibližně o 5-12 bodů nižší IQ (Upadhyay et al., 2019; Gu et al., 2017; Kormos et al., 2014).

Gu et al. (2017) dále uvádí vztah mezi úrovněmi NPH a IQ. Výsledky naší studie toto zjištění nepotvrdily. Rozdíly mezi IQ dětí s VNPH a ENPH nebyly statisticky významné, i proto nebyla klinická skupina dělena na dvě skupiny – děti s VNPH a děti s ENPH, ale byla ponechána pouze jedna skupina, kam byly zařazeny děti s VNPH i s ENPH dohromady.

V rámci naší studie je však třeba interpretovat IQ skór s opatrností, neboť v rámci IDS je IQ celkově odvozováno z výsledků 7 subtestů. Ve studii však bylo z důvodu časové náročnosti celkové testové baterie administrováno pouze 5 z nich. Skóry vynechaných subtestů (Konstrukční myšlení a Pojmové myšlení) byly doplněny průměrným váženým skórem a následně byl vyhledán odpovídající IQ skór.

Pomocí metody IDS byly u dětí hodnoceny další oblasti v rámci kognitivního vývoje a bylo zjištěno, že děti s normální porodní hmotností dosáhly lepších výkonů než děti s VNPH/ENPH ve všech zadaných subtestech IDS. V souladu s literaturou měly děti s VNPH/ENPH slabší výkony v subtestech selektivní pozornost, zrakové vnímání, vizuomotorika (Gidley Larson et al., 2011; Bhutta et al., 2002). (Taylor et al., 2004; Orchinik et al., 2011; Kulseng et al., 2006; Baron et al., 2011; Gidley Larson et al., 2011; Bhutta et al., 2002). Stejně tak v subtestech zaměřených na paměť, ať už fonologickou, sluchovou nebo



vizuálně-prostorovou, dosáhly děti s normální porodní hmotností statisticky lepších výkonů (Anderson, 2014; Marleau et al., 2020).

V rámci kognitivního vývoje byl taktéž hodnocen řečový vývoj. I zde dosáhly děti s normální porodní hmotností významně lepších výkonů než děti s VNPH/ENPH, a to v expresivní i receptivní řeči (např. Barre et al., 2011; Stolt et al., 2014; Ortiz-Mantilla et al. 2008; Debata et al., 2019). Jazykové, řečové a komunikační dovednosti jsou důležité pro mezilidské vztahy, sociální interakce a vysoce korelují se studijními výsledky (Anderson, 2014; Barre et al., 2011).

Výsledky disertační práce jsou ve shodě s dalšími výzkumy, např. s Aarnoude-Moens et al. (2009), Mathewson et al. (2017), Spittle et al. (2009) a Indredavik et al. (2010), ve kterých bylo pozorováno oslabení v daných oblastech kognitivního vývoje. Dané výzkumy však také poukazují na to, že s klesající porodní hmotností se míra oslabení zvyšuje. V našem výzkumu se statisticky významné rozdíly mezi skupinami dětí s VNPH a ENPH nepotvrdily.

Socioemoční vývoj u dětí s VNPH/ENPH bývá dle četných studií taktéž vystaven řadě oslabení. V rámci studie jsme se zaměřili na schopnost rozpoznávání emocí, která pokud je narušena, ovlivňuje celkové sociální dovednosti, kompetence, sociální adaptaci, způsobuje rozdíly v prosociálním chování a může vést k problémům s regulací emocí (Ritchie et al., 2015; Wocadlo & Rieger, 2006; Jones et al., 2013; Boyd et al., 2013). U subtestu Rozpoznávání emocí (subtest metody NEPSY-II) byl zjištěn významný rozdíl mezi dětmi s VNPH/ENPH a dětmi s normální porodní hmotností. Děti s normální porodní hmotností dosahují lepších výsledků než děti s VNPH/ENPH. Tyto výsledky jsou v souladu s výsledky výše uvedených studií (např. Potharst et al., 2013; Witt et al., 2014; Marleau et al., 2020; Wocadlo & Rieger, 2006; Mossad et al., 2020).

Jako poslední byly analyzovány odpovědi rodičů v dotazníku BRIEF. Rodiče nehodnotili významné oslabení exekutivních funkcí, a to ani u dětí s VNPH/ENPH ani u dětí s normální porodní hmotností. To znamená, že podle rodičů jsou jejich děti schopny přiměřeně řídit a kontrolovat chování, emoční reakce, schopny iniciovat, organizovat, plánovat a mít na paměti kroky potřebné k dosažení cíle. Je zde důležité zmínit, že se zde jedná o subjektivní posouzení rodičů, nikoliv o objektivní testování exekutivních funkcí daných dětí. Je tedy otázkou, do jaké míry rodiče své děti adekvátně posuzují. V řadě studií exekutivních funkcí dětí s VNPH/ENPH jsou exekutivní funkce hodnoceny jako narušené, oslabené, a to převážně v oblasti plánování a organizace, kognitivní flexibility, pracovní paměti, pozornosti, inhibičních procesů, verbální plynulosti a kontroly chování a emocí (Aarnoude-Moens et al.,

2009; Ritter et al., 2014; Luu et al., 2011a; Ni et al., 2011; Scott et al., 2012; van Houdt et al., 2019).

Vzhledem k výše uvedeným výsledkům se nízká porodní hmotnost znovu ukazuje jako rizikový faktor pro oblast mentálního vývoje. Pozitivní však je, že přestože kvantitativní analýza prokázala významné rozdíly mezi dětmi s normální porodní hmotností a s VNPH/ENPH, výsledky zadaných subtestů byly při porovnání s normami zadaných metod i u dětí s VNPH/ENPH v mezích normy. To znamená, že děti s VNPH/ENPH nedosahovaly podprůměrných výkonů. Domnívám se, že k lepším výsledkům mohla přispět skutečnost, že do studie byly zařazeny pouze děti, kterým se dostalo individuální, dlouhodobé a komplexní péče ze strany multidisciplinárního týmu v rámci centra komplexní péče pro děti s perinatální zátěží. Z přehledu Spittle et al. (2015) vyplývá, že rané vývojové intervence zlepšují kognitivní výsledky až do předškolního věku. Pro školní věk bylo nalezeno jen málo důkazů o vlivu na kognitivní výsledky. Do přehledu bylo zahrnuto celkem 25 studií raných vývojových intervencí pro předčasně narozené děti. Variabilita mezi těmito programy rané vývojové intervence však omezuje závěry, které lze vyvodit o jejich účinnosti (Spittle et al., 2015). Je vhodné v tomto směru uskutečnit další studie.

Jak již bylo zmíněno v 7. kapitole – Péče o děti s nízkou porodní hmotností, komplexní dlouhodobá péče se bohužel nedostává všem dětem s perinatální zátěží. Zejména následná psychologická péče má v České republice značné nedostatky, za kterými stojí velmi malý počet psychologických poraden zaměřených na dynamiku mentálního vývoje v raném dětství, diagnostiku souvisejících problémů, interakční chování mezi dětmi a rodiči. Dále nedostatek dětských klinických psychologů, psychiatrů, dlouhé čekací doby na kontrolní či vstupní vyšetření. Celkově chybí následná systematická dlouhodobá psychologická péče a intervenční programy nejen pro děti, ale i pro jejich rodiče a rodiny. Zřízení multidisciplinárních center je velmi nákladné a neprobíhá dostatečně rychle.

Doufám, že tato studie podpoří zahájení průběžného dlouhodobého sledování dětí, které se narodily s perinatální zátěží (nejen s NPH), a to nejméně do školního věku, neboť hodnocení vývoje v kojeneckém a batolecím věku nemůže zachytit všechny možné poruchy a oslabení kognitivního a socioemočního vývoje. Některá oslabení se mohou objevit až například v mladším školním věku nebo i později (např. Mohaplová, 2020; Doyle a Anderson, 2018; Stálnacke et al., 2015; Linsell et al., 2018; Mangin et al., 2017). Cílem je minimalizování rizik, optimalizování vývoje a zajištění co nejvyšší kvality života.

Do budoucna je nezbytné zřídit nová multidisciplinární centra, která budou schopna poskytnout vhodnou a kvalitní psychologickou péči, terapii, intervenční programy. Podpořit vznik nových či překlad a standardizování kvalitních psychologických metod pro posuzování chování dětí a jejich rodičů (včetně screeningových metod). Důležité je také zvýšit celkovou informovanost o specifikách mentálního vývoje dětí s NPH, a to nejen mezi odborníky, ale i laiky, rodiči apod. (Marková, 2020; ČZF, 2014).

## 6.2. Limity výzkumu

Data byla sbírána po relativně dlouhou dobu. Nejprve proběhlo testování dětí s VNPH/ENPH v letech 2015 - 2016 v rámci velkého projektu. Až následně, v letech 2017 – 2019, navazoval sběr kontrolní skupiny, tedy testování dětí s normální porodní hmotností.

Do klinické skupiny byly zařazeny pouze dlouhodobě sledované děti v Centru komplexní péče pro děti s perinatální zátěží. Jak již bylo zmíněno, v tomto centru je dětem poskytována nadstandardní individuální dlouhodobá a komplexní péče multidisciplinárním týmem. Taková péče se všem dětem s NPH nedostane. Zůstává tak otázkou, jaký je mentální vývoj u dětí s NPH, kterým není poskytována dlouhodobá a komplexní péče.

Účast ve výzkumu byla dobrovolná. Klinický i kontrolní vzorek tak mohl zahrnovat specifickou skupinu dětí - například děti s obzvláště motivovanými rodiči, kteří svým dětem poskytují nadstandardní péči.

Jako limitující vidím administraci metody NEPSY-II, která bohužel nebyla v České republice standardizována. Ačkoliv mohla být nahrazena jinou metodou, s českými normami, byla vybrána v rámci prvotního projektu odbornou komisí. Výběr metod jsem nemohla ovlivnit. Taktéž při sběru dat kontrolní skupiny byly administrovány shodné metody jako klinickému vzorku, a to z důvodu statistického zpracování, porovnání výsledků.

Jako velký limit vidím také administraci pouze některých subtestů z metody IDS. Díky vynechání subtestů Konstrukční myšlení a Pojmové myšlení je celkový IQ skóre pouze orientačním, neboť výsledky těchto dvou subtestů musely být doplněny průměrným váženým skórem. Zadat celý test IDS by však nebylo možné, vzhledem k jeho časové náročnosti a nízkému věku testovaných dětí.

Dalším limitem byly podmínky testování klinické skupiny. V průběhu jednoho dne se děti podrobily nejen psychologickému vyšetření, ale i vyšetření pediatrem a pneumologem a v rámci rehabilitace. Podle původní domluvy mělo být u dítěte nejdříve provedeno psychologické vyšetření, nicméně ne vždy bylo možné domluvu dodržet. Zejména u dětí

předškolního věku pak byla před vyšetřením patrná zvýšená únava, která mohla do jisté míry zkreslit výsledky testování.

Chybějící informace o socioekonomických faktorech, rodičích testovaných dětí vnímám jako další nedostatek a prostor pro budoucí výzkumy. Adekvátní a optimální mentální vývoj dítěte je výsledkem nejen genetického podkladu, průběhu zrání a rizikových faktorů jako je například NPH. Najdeme studie upozorňující na socioekonomické a environmentální vlivy (Temple et al., 2010; Salt et al., 2006; Shah et al., 2013; Zaban, 2007). Podle řady studií je vzdělání rodičů prediktorem kognitivního vývoje (Breeman et al., 2017; Stálnacke et al., 2019). Kromě toho se ukázalo, že na kognitivní vývoj má vliv také zaměstnání rodičů, příjem rodičů a například počet sourozenců v rodině (Manley et al., 2015; Beauregard et al., 2018; Stálnacke et al., 2019).

### 6.3. Zhodnocení cílů a hypotéz práce

Cílem studie bylo porovnání kognitivního a socioemočního vývoje dětí s normální porodní hmotností a dětí s VNPH a ENPH ve věku od 5 do 9 let. V rámci disertační práce se povedlo nasbírat dostatečně velký kontrolní vzorek. Bylo využito shodných metod jako v původním projektu. Na základě analýzy výsledku byly prokázány statisticky významné rozdíly v kognitivním i socioemočním vývoji dětí s VNPH/ENPH a mohly tak být zamítnuty obě nulové hypotézy.

H1 0: Mezi kognitivním vývojem dětí s VNPH/ENPH a dětí s normální porodní hmotností není statisticky významný rozdíl. - ZAMÍTNUTA

**H1: Děti s normální porodní hmotností dosahují statisticky významně lepšího kognitivního vývoje než děti s VNPH/ENPH.**

H2 0: V socioemočním vývoji není statisticky významný rozdíl mezi dětmi s VNPH/ENPH a dětmi s normální porodní hmotností. - ZAMÍTNUTA

**H2: Děti s normální porodní hmotností dosahují statisticky významně lepšího socioemočního vývoje než děti s VNPH/ENPH.**

Dalším cílem výzkumu bylo přiblížit možná specifika kognitivního a socioemočního vývoje dětí s nízkou porodní hmotností a přinést tak východiska pro vhodné intervenční programy zaměřené na děti s nízkou porodní hmotností i jejich rodiny. V první části disertační

práce byl zpracován podrobný přehled dostupné literatury, která se zabývá problematikou mentálního vývoje u dětí s NPH. Přehled byl dále doplněn výsledky studie. Věřím, že výše zmíněné pomůže přiblížit a zorientovat se ve specifikách kognitivního i socioemočního vývoje dětí s NPH a pomoci při volení vhodných intervenčních programů.

#### 6.4. Budoucí výzkum

Podpora dalších výzkumů je pro lepší pochopení všech aspektů mentálního vývoje dětí s NPH zcela žádoucí, a to nejen u malých dětí, ale také u dospívajících a dospělých osob narozených s NPH. Doposud nejsou pro období dospívání a dospělosti veškeré důsledky NPH zcela zmapovány.

Při porovnávání výsledků různých studií narážíme v současné době na řadu problémů. Výzkumy se často liší nejen metodikou, ale i složením a velikostí souboru, kritérii pro zařazení dětí do výzkumu (různé novorozenecké komplikace, různé sociodemografické prostředí), nesrovnalostmi v užívaných termínech, odlišnou klasifikací podle porodní hmotnosti, což značně komplikuje srovnávání výsledků. Pro budoucí výzkum by bylo vhodné řídit se doporučenými klasifikacemi, např. klasifikací podle porodní hmotnosti navrženou Světovou zdravotnickou organizací (UNICEF & WHO, 2004).

Další vhléd do potenciálních mechanismů spojených se socioemočním a kognitivním vývojem dětí s nízkou porodní hmotností/narozených předčasně by mohly přinést neurovědy. Například další studium změn ve strukturální a funkční architektuře mozkových sítí zapojených do regulace emocí a dalších částí mozku.

S ohledem na stoupající počet přežívajících dětí s NPH a s cílem lepšího pochopení problematiky vývoje těchto dětí a zajištění co nejvyšší kvality života, stoupá potřeba zmapování specifik (nejen) mentálního vývoje.

## 7. Souhrn

Výsledky zahraničních studií i této práce dokládají, že NPH je jedním z rizikových faktorů mentálního vývoje. Ačkoliv v rámci této práce dosáhly děti s VNPH/ENPH v porovnání s normami testů výkonů v pásmu normy, při porovnání s výkony dětí s normální porodní hmotností dosáhly děti s VNPH/ENPH statisticky významně slabších výkonů, a to v rámci kognitivního i socioemočního vývoje.

V současné době je v České republice sledován mentální vývoj do 2 let věku dítěte. Takto brzy však není možné učinit přesnou prognózu budoucího vývoje. Důležitými faktory jsou zrání centrální nervové soustavy (CNS), zvyšující se nároky na dítě, především v průběhu školní let nebo v období rané dospělosti, a další. Některé poruchy či odchylky v mentálním vývoji se tak do 2 let věku dítěte nemusí projevit.

Přestože Česká republika je jednou ze zemí s nejnižší novorozeneckou mortalitou a nejlepší péčí o novorozence, na poli následné psychologické péče je stále co zlepšovat. Dosud je nesystematická, často nedostupná z důvodu naplněné kapacity, chybějících odborníků, malé informovanosti rodičů. Je nezbytné zlepšit současnou dostupnost následné (nejen) psychologické péče pro děti s NPH i jejich rodiny. Dále zvýšit povědomí o tom, že následky perinatální zátěže se mohou vyskytovat nebo přetrvávat nejen v raném dětství, ale i ve školním věku, dospívání a dospělosti a ovlivňovat život jedince.

Přestože má studie řadu limitů, přináší nové informace o kognitivním a socioemočním vývoji dětí s VNPH/ENPH v České republice. Věřím, že tato práce bude jedním z podnětů pro další výzkumy v oblasti mentálního vývoje dětí s VNPH/ENPH, jejichž výsledky napomohou porozumět specifikám mentálního vývoje těchto dětí zase o trochu více.

### **Financování:**

Tato studie byla podpořena grantem NF-CZ11-OV-1-009-2015 a grantem Progres Q 06/LF1.

## 8. Summary

The results of studies and this study demonstrate that low birth weight is one of the risk factors for mental development. Although in the present study, the test scores of children with VLBW/ELBW were not below the standardized average, NBW children performed significantly better than their VLBW/ELBW counterparts in cognitive and socioemotional development.

Currently, mental development of the child is monitored only up to 2 years of age in the Czech Republic. However, at such an early age it is not possible to make an accurate prognosis of future development. It is only in connection with the gradual maturation of the central nervous system (CNS), with increasing demands on the child, especially during school age or early adulthood, that some disorders or deviations in mental development may become apparent.

Although the Czech Republic is currently one of the countries with the lowest neonatal mortality and the best care for premature and high-risk newborns, there is still room for improvement in the field of psychological follow-up care. So far, it is unsystematic, often inaccessible due to full capacity, lack of specialists, and low awareness of parents. It is necessary to improve the current availability of follow-up (not only) psychological care for children with low birth weight and their families. Furthermore, to raise awareness that the consequences of perinatal stress can occur or persist not only in early childhood but also in school age, adolescence and adulthood and affect the life of the individual.

Although the study has a number of limitations, it provides new information on the cognitive and socio-emotional development of children with VNPH/ENPH in the Czech Republic. I believe that this work will be one of the stimuli for further research in the field of mental development of children with VNPH/ENPH, the results of which will help to understand the specifics of mental development of these children a little more.

**Financial support:** NF-CZ11-OV-1-009-2015 and Progres Q 06/LF1

## **9. Seznam zkratk**

BRI - Index regulace chování

BRIEF - Škála hodnocení exekutivních funkcí u dětí

ENPH - Extrémně nízká porodní hmotnost

IDS – Inteligenční a vývojová škála

NPH - Nízká porodní hmotnost

MI – Index metakognice

NEPSY-II – Neuropsychologická baterie pro hodnocení neurokognitivního vývoje

VNPH - Velmi nízká porodní hmotnost

VNPH/ENPH - Velmi nízká porodní hmotnost/Extrémně nízká porodní hmotnost



## **10. Seznam tabulek**

Tabulka 1. *Průměrná porodní hmotnost živě narozených dětí v letech 2011-2020*

Tabulka 2. *Počet živě narozených dětí v ČR v letech 2011-2020 – dělení dle porodní hmotnosti*

Tabulka 3. *Mortalita podle věku v letech 2011-2020*

Tabulka 4. *Mortalita podle věku a porodní hmotnosti na 1 000 živě narozených (‰) v roce 2020*

Tabulka 5. *Věk a porodní hmotnost*

Tabulka 6. *Lineární regrese pro IQ a porodní hmotnost*

Tabulka 7. *Post-hoc analýza*

Tabulka 8. *Korelační matice subtestů IDS*

Tabulka 9. *MANOVA pro subtesty IDS a porodní hmotnost (N = 219)*

Tabulka 10. *Deskriptivní statistika subtestů IDS*

Tabulka 11. *Post-hoc analýza*

Tabulka 12. *Lineární regrese vážených skóreů Rozpoznávání emocí a porodní hmotnosti*

Tabulka 13. *Post-hoc analýza*

Tabulka 14. *Index metakognice – průměrné T-skóre*

Tabulka 15. *Index regulace chování – průměrné T-skóre*

## **11. Seznam grafů**

Graf 1. *Prevalence dětí s nízkou porodní hmotností v roce 2015*

Graf 2. *Počet živě narozených dětí v ČR v roce 2020 – dělení podle porodní hmotnosti*

Graf 3. *Histogram rozložení IQ v testové skupině*

Graf 4. *Histogram rozložení IQ v kontrolní skupině*

Graf 5. *Vážené skóry IDS subškál*

Graf 6. *Histogram – rozložení vážených skóreů subtestu Rozpoznávání emocí v kontrolní skupině*

Graf 7. *Histogram – rozložení vážených skóreů subtestu Rozpoznávání emocí v testové skupině*

Graf 8. *Vážené skóry subtestu Rozpoznávání emocí z metody NEPSY-II*

Graf 9. *Index metakognice – T-skóry*

Graf 10. *Index regulace chování – T-skóry*

## Literatura

- 1) Aarnoudse-Moens, C. S. H., Twilhaar, E. S., Oosterlaan, J., Van Veen, H. G., Prins, P. J., Van Kaam, A. H., & van Wassenaeer-Leemhuis, A. G. (2018). Executive function computerized training in very preterm-born children: a pilot study. *Games for health journal*, 7(3), 175-181.
- 2) Aarnoudse-Moens, C. S. H., Weisglas-Kuperus, N., van Goudoever, J. B., & Oosterlaan, J. (2009). Meta-analysis of neurobehavioral outcomes in very preterm and/or very low birth weight children. *Pediatrics*, 124(2), 717-728.
- 3) Akshoomoff, N., Joseph, R. M., Taylor, H. G., Allred, E. N., Heeren, T., O'Shea, T. M., et al. (2017). Academic achievement deficits and their neuropsychological correlates in children born extremely preterm. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 38(8), 627-637.
- 4) Allotey, J., Zamora, J., Cheong-See, F., Kalidindi, M., Arroyo-Manzano, D., Asztalos, E., et al. (2017). Cognitive, motor, behavioural and academic performances of children born preterm: A meta-analysis and systematic review involving 64061 children. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 125(1), 16–25.
- 5) Alsaker, F. D., & Valkanover, S. (2001). Early diagnosis and prevention of victimization in kindergarten. In J. Juvonon & S. Graham (Eds.), *Peer harassment in school. The plied of the vulnerable and victimized* (pp. 175–195). Guilford Press.
- 6) Anderson, P. J. (2014). Neuropsychological outcomes of children born very preterm. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*, 19(2), 90–96.
- 7) Anderson, P. J., & Doyle, L. W. (2003). Neurobehavioral outcomes of school-age children born extremely low birth weight or very preterm in the 1990s. *JAMA*, 289(24), 3264–3272.
- 8) Anderson, P. J., De Luca, C. R., Hutchinson, E., Spencer-Smith, M. M., Roberts, G., Doyle, L. W., et al. (2011). Attention problems in a representative sample of extremely preterm/extremely low birth weight children. *Developmental Neuropsychology*, 36(1), 57-73.
- 9) Atzil, S., Gao, W., Fradkin, I., & Barrett, L. F. (2018). Growing a social brain. *Nature Human Behaviour*, 2(9), 624-636.
- 10) Aylward, G. P. (2002). Methodological issues in outcome studies of at-risk infants. *Journal of Pediatric Psychology*, 27(1), 37-45.

- 11) Aylward, G. P. (2005). Neurodevelopmental outcomes of infants born prematurely. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics, 26*, 427–440.
- 12) Ball, G., Pazderova, L., Chew, A., Tusor, N., Merchant, N., Arichi, T., et al. (2015). Thalamocortical connectivity predicts cognition in children born preterm. *Cerebral cortex, 25*(11), 4310-4318.
- 13) Baron, I. S., Erickson, K., Ahronovich, M. D., Baker, R., & Litman, F. R. (2011). Neuropsychological and behavioral outcomes of extremely low birth weight at age three. *Developmental neuropsychology, 36*(1), 5-21.
- 14) Baron, I. S., Weiss, B. A., Litman, F. R., Ahronovich, M. D., & Baker, R. (2014). Latent mean differences in executive function in at-risk preterm children: The delay-deficit dilemma. *Neuropsychology, 28*(4), 541-551.
- 15) Barre, N., Morgan, A., Doyle, L. W., & Anderson, P. J. (2011). Language abilities in children who were very preterm and/or very low birth weight: a meta-analysis. *Journal of pediatrics, 158*(5), 766-774.
- 16) Beauregard, J. L., Drews-Botsch, C., Sales, J. M., Flanders, W. D., & Kramer, M. R. (2018). Does socioeconomic status modify the association between preterm birth and children's early cognitive ability and kindergarten academic achievement in the United States?. *American journal of epidemiology, 187*(8), 1704-1713.
- 17) Bhutta, A. T., Cleves, M. A., Casey, P. H., Cradock, M. M., & Anand, K. J. S. (2002). Cognitive and behavioral outcomes of school-aged children who were born preterm: a meta-analysis. *JAMA, 288*(6), 728-737.
- 18) Blair, C., & Razza, R. P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child development, 78*(2), 647-663.
- 19) Boyd, L. A., Msall, M. E., O'Shea, T. M., Allred, E. N., Hounshell, G., & Leviton, A. (2013). Social–emotional delays at 2 years in extremely low gestational age survivors: correlates of impaired orientation/engagement and emotional regulation. *Early Human Development, 89*(12), 925-930.
- 20) Breeman, L. D., Jaekel, J., Baumann, N., Bartmann, P., & Wolke, D. (2017). Neonatal predictors of cognitive ability in adults born very preterm: a prospective cohort study. *Developmental Medicine & Child Neurology, 59*(5), 477-483.
- 21) Breslau, N., Johnson, E. O., & Lucia, V. C. (2001). Academic achievement of low birthweight children at age 11: the role of cognitive abilities at school entry. *Journal of abnormal child psychology, 29*(4), 273-279.

- 22) Brummelte, S., Grunau, R. E., Chau, V., Poskitt, K. J., Brant, R., Vinall, J., et al. (2012). Procedural pain and brain development in premature newborns. *Annals of neurology*, 71(3), 385-396.
- 23) Brydges, C. R., Landes, J. K., Reid, C. L., Campbell, C., French, N., & Anderson, M. (2018). Cognitive outcomes in children and adolescents born very preterm: a meta-analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 60(5), 452-468.
- 24) Burnett, A. C., Youssef, G., Anderson, P. J., Duff, J., Doyle, L. W., Cheong, J. L., & Victorian Infant Collaborative Study Group. (2019). Exploring the “preterm behavioral phenotype” in children born extremely preterm. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 40(3), 200-207.
- 25) Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral science*. 2nd ed. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- 26) Cooke, R. W. I., & Foulder-Hughes, L. (2003). Growth impairment in the very preterm and cognitive and motor performance at 7 years. *Archives of disease in childhood*, 88(6), 482-487.
- 27) České Zdravotnické Fórum (2014). *Multioborová analýza současného stavu péče o předčasně narozené děti v ČR*. Praha: ČZF.
- 28) Český statistický úřad (2021). *Demografická příručka 2020*. <https://www.czso.cz/csu/czso/demograficka-prirucka-2020>
- 29) Darlow, B. A., Woodward, L. J., Levin, K. J., Melzer, T., & Horwood, L. J. (2020). Perinatal and childhood predictors of general cognitive outcome at 28 years in a very-low-birthweight national cohort. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 62(12), 1423-1428.
- 30) Debata, P., Kumar, J., & Mukhopadhyay, K. (2019). Screening for language delay between 6 months and 3 years of corrected age in very low birth weight children. *Indian Pediatrics*, 56(6), 481-484.
- 31) Derks, I. P. M., Bolhuis, K., Sijbrands, E. J. G., Gaillard, R., Hillegers, M. H. J., & Jansenc, P. W. (2019). Predictors and patterns of eating behaviors across childhood: results from the Generation R study. *Appetite*, 141, 104295.
- 32) Dokoupilová, M., Fišárková, B., & Novotná, L. (2009). *Narodilo se předčasně*. Praha: Portál.
- 33) Dort, J., Dortová, E., & Jehlička, P. (2013). *Neonatologie*. Praha: Karolinum Press.

- 34) Doyle, L. W., & Anderson, P. J. (2018). Stability of general cognition in children born extremely preterm as they grow older: good or bad news? *Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition*, 103(4), F299–F300.
- 35) Dudová, I. (2020). Psychiatrické poruchy u předčasně Narozených. In D. Marková & M. Chvílová Weberová (Eds.), *Předčasně narozené dítě: Následná péče. Kdy začíná a kdy končí?* (pp. 361-370). Praha: Grada.
- 36) Dudová, I., Kašparová, M., Marková, D., Zemánková, J., Beranová, S., Urbánek, T., & Hrdlička, M. (2014). Screening for autism in preterm children with extremely low and very low birth weight. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 10, 277.
- 37) Dunning, D. L., Holmes, J., & Gathercole, S. E. (2013). Does working memory training lead to generalized improvements in children with low working memory? A randomized controlled trial. *Developmental Science*, 16(6), 915-925.
- 38) Elgen, I., Sommerfelt, K., & Markestad, T. (2002). Population based, controlled study of behavioural problems and psychiatric disorders in low birthweight children at 11 years of age. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*, 87(2), F128-F132.
- 39) Feder, K. P., Majnemer, A., Bourbonnais, D., Platt, R., Blayney, M., & Synnes, A. (2005). Handwriting performance in preterm children compared with term peers at age 6 to 7 years. *Developmental medicine and child neurology*, 47(3), 163-170.
- 40) Franz, A. P., Bolat, G. U., Bolat, H., Matijasevich, A., Santos, I. S., Silveira, R. C., et al. (2018). Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder and Very Preterm/Very Low Birth Weight: A Meta-analysis. *Pediatrics*, 141, e20171645.
- 41) Fuster, J. M. (2005). *Cortex and Mind*. Oxford: Oxford University Press.
- 42) Gao, W., Lin, W., Grewen, K., & Gilmore, J. H. (2017). Functional connectivity of the infant human brain: Plastic and modifiable. *The Neuroscientist*, 23(2), 169–184.
- 43) Gidley Larson, J. C., Baron, I. S., Erickson, K., Ahronovich, M. D., Baker, R., & Litman, F. R. (2011). Neuromotor outcomes at school age after extremely low birth weight: Early detection of subtle signs. *Neuropsychology*, 25(1), 66-75.
- 44) Gray, R. F., Indurkha, A., & McCormick, M. C. (2004). Prevalence, stability, and predictors of clinically significant behavior problems in low birth weight children at 3, 5, and 8 years of age. *Pediatrics*, 114, 736-743.
- 45) Grunau, R. E., Whitfield, M. F., & Fay, T. B. (2004). Psychosocial and academic characteristics of extremely low birth weight ( $\leq 800$  g) adolescents who are free of major impairment compared with term-born control subjects. *Pediatrics*, 114, e725-e732.

- 46) Gu, H., Wang, L., Liu, L., Luo, X., Wang, J., Hou, F., et al. (2017). A gradient relationship between low birth weight and IQ: A meta-analysis. *Scientific reports*, 7(1), 1-13.
- 47) Guarini, A., Marini, A., Savini, S., Alessandroni, R., Faldella, G., & Sansavini, A. (2016). Linguistic features in children born very preterm at preschool age. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 58(9), 949-956.
- 48) Hack, M. (2006). Young adult outcomes of very-low-birthweight children. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*, 11(2), 127–137.
- 49) Hack, M., Taylor, H. G., Drotar, D., Schluchter, M., Cartar, L., Wilson-Costello, D., ... & Morrow, M. (2005). Poor predictive validity of the Bayley Scales of Infant Development for cognitive function of extremely low birth weight children at school age. *Pediatrics*, 116(2), 333-341.
- 50) Hack, M., Taylor, H. G., Schluchter, M., Andreias, L., Drotar, D., & Klein, N. (2009). Behavioral outcomes of extremely low birth weight children at age 8 years. *Journal of developmental and behavioral pediatrics*, 30(2), 122.
- 51) Heuser, K. M., Jaekel, J., & Wolke, D. (2018). Origins and predictors of friendships in 6- to 8-year-old children born at neonatal risk. *Journal of Pediatrics*, 193, 93–101.
- 52) Hintz, S. R., Barnes, P. D., Bulas, D., Slovis, T. L., Finer, N. N., Wrage, L. A. et al. (2015). Neuroimaging and neurodevelopmental outcome in extremely preterm infants. *Pediatrics* 135(1), e32–e42.
- 53) Hrdlička, M., Čihař, M., Beranová, Š., & Dudová, I. (2012). Výskyt autismu u dětí s extrémně nízkou a velmi nízkou porodní hmotností. *Česká a slovenská Psychiatrie*, 108(5), 245–249.
- 54) Huhtala, M., Korja, R., Lehtonen, L., Haataja, L., Lapinleimu, H., Rautava, P., & PIPARI Study Group. (2014). Associations between parental psychological well-being and socio-emotional development in 5-year-old preterm children. *Early human development*, 90(3), 119-124.
- 55) Christensen, D. L., Bilder, D. A., Zahorodny, W., Pettygrove, S., Durkin, M. S., Fitzgerald, R. T., et al. (2016). Prevalence and characteristics of autism spectrum disorder among 4-year-old children in the autism and developmental disabilities monitoring network. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 37(1), 1-8.
- 56) Indredavik, M. S., Vik, T., Evensen, K. A. I., Skranes, J., Taraldsen, G., & Brubakk, A. M. (2010). Perinatal risk and psychiatric outcome in adolescents born preterm with very low birth weight or term small for gestational age. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 31(4), 286-294.

- 57) Iwata, S., Nakamura, T., Hizume, E., Kihara, H., Takashima, S., Matsuishi, T., & Iwata, O. (2012). Qualitative brain MRI at term and cognitive outcomes at 9 years after very preterm birth. *Pediatrics*, *129*, e1138–e1147.
- 58) Jaekel, J., Baumann, N., Bartmann, P., & Wolke, D. (2018). Mood and anxiety disorders in very preterm/very low–birth weight individuals from 6 to 26 years. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *59*(1), 88-95.
- 59) Jahnová (2018). Předčasně narozené dítě v péči dětské klinické psychologie. *Nejste v tom sami*, 7. [https://www.nedoklubko.cz/casopisy/nejste\\_v\\_tom\\_sami\\_2018-07.pdf](https://www.nedoklubko.cz/casopisy/nejste_v_tom_sami_2018-07.pdf)
- 60) Johnson, S., & Marlow, N. (2011). Preterm birth and childhood psychiatric disorders. *Pediatric research*, *69*(8), 11-18.
- 61) Johnson, S., & Wolke, D. (2013). Behavioural outcomes and psychopathology during adolescence. *Early human development*, *89*(4), 199-207.
- 62) Johnson, S., Strauss, V., Gilmore, C., Jaekel, J., Marlow, N., & Wolke, D. (2016). Learning disabilities among extremely preterm children without neurosensory impairment: Comorbidity, neuropsychological profiles and scholastic outcomes. *Early human development*, *103*, 69-75.
- 63) Jones, K. M., Champion, P. R., & Woodward, L. J. (2013). Social competence of preschool children born very preterm. *Early human development*, *89*(10), 795-802.
- 64) Korkman, M., Kirk, U., & Kemp, S. (2007). *NEPSY-II: Clinical and interpretive manual*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- 65) Kormos, C. E., Wilkinson, A. J., Davey, C. J., & Cunningham, A. J. (2014). Low birth weight and intelligence in adolescence and early adulthood: a meta-analysis. *Journal of Public Health*, *36*(2), 213-224.
- 66) Krejčířová, D., Urbánek, T., Širůček, J., & Jabůrek, M. (2013). *Intelligenční a vývojová škála pro děti ve věku 5–10 let: Lokální adaptace testu*. Praha: Testcentrum-Hogrefe.
- 67) Krishnan, L. (2002). *Practical Neonatal Care*. Orient Blackswan.
- 68) Kulseng, S., Jennekens-Schinkel, A., Naess, P., Romundstad, P., Indredavik, M., Vik, T., et al. (2006). Very-low-birthweight and term small-for-gestational-age adolescents: Attention revisited. *Acta Paediatr.* *95*(2), 224–230.
- 69) Lefebvre, F., Mazurier, É., & Tessier, R. (2005). Cognitive and educational outcomes in early adulthood for infants weighing 1000 grams or less at birth. *Acta Paediatrica*, *94*(6), 733-740.



- 70) Leijon, I., Ingemansson, F., Nelson, N., Wadsby, M., & Samuelsson, S. (2016). Reading deficits in very low birthweight children are associated with vocabulary and attention issues at the age of seven. *Acta Paediatrica*, *105*(1), 60–68.
- 71) Lejeune, F., Lordier, L., Pittet, M. P., Schoenhals, L., Grandjean, D., Hüppi, P. S., et al. (2019). Effects of an early postnatal music intervention on cognitive and emotional development in preterm children at 12 and 24 months: preliminary findings. *Frontiers in psychology*, *10*, 494.
- 72) Linsell, L., Johnson, S., Wolke, D., O'Reilly, H., Morris, J. K., Kurinczuk, J. J., & Marlow, N. (2018). Cognitive trajectories from infancy to early adulthood following birth before 26 weeks of gestation: a prospective, population-based cohort study. *Archives of disease in childhood*, *103*(4), 363-370.
- 73) Litt, J., Taylor, H. G., Klein, N., & Hack, M. (2005). Learning disabilities in children with very low birthweight: prevalence, neuropsychological correlates, and educational interventions. *Journal of learning disabilities*, *38*(2), 130-141.
- 74) Luu, T. M., Ment, L. R., Allan, W., Schneider, K., & Vohr, B. R. (2011a). Executive and memory function in adolescents born very preterm. *Pediatrics*, *127*, e639-e646.
- 75) Luu, T. M., Ment, L. R., Schneider, K. C., Katz, K. H., Allan, W. C., & Vohr, B. R. (2009a). Lasting effects of preterm birth and neonatal brain hemorrhage at 12 years of age. *Pediatrics*, *123*(3), 1037-1044.
- 76) Luu, T. M., Vohr, B. R., Allan, W., Schneider, K. C., & Ment, L. R. (2011b). Evidence for catch-up in cognition and receptive vocabulary among adolescents born very preterm. *Pediatrics*, *128*(2), 313-322.
- 77) Luu, T. M., Vohr, B. R., Schneider, K. C., Katz, K. H., Tucker, R., Allan, W. C., & Ment, L. R. (2009b). Trajectories of receptive language development from 3 to 12 years of age for very preterm children. *Pediatrics*, *124*(1), 333-341.
- 78) Mangin, K. S., Horwood, L. J., & Woodward, L. J. (2017). Cognitive development trajectories of very preterm and typically developing children. *Child development*, *88*(1), 282-298.
- 79) Manley, B. J., Roberts, R. S., Doyle, L. W., Schmidt, B., Anderson, P. J., Barrington, K. J. (2015). Social variables predict gains in cognitive scores across the preschool years in children with birth weights 500 to 1250 grams. *The Journal of pediatrics*, *166*(4), 870-876.

- 80) Marková, D. (2020). Dlouhodobé sledování předčasně narozených dětí. In D. Marková & M. Chvílová Weberová (Eds.), *Předčasně narozené dítě: Následná péče. Kdy začíná a kdy končí?* (pp. 79-94). Praha: Grada.
- 81) Marková, D., Weberová-Chvílová, M., Raušová, P., Kněžů, E., Klement, P., Korsová, B., et al. (2014). Péče o předčasně narozené dítě: Kdy začíná a kdy končí?. *Česko-slovenská pediatrie*, 69(1), 53-62.
- 82) Marleau, I., Vona, M., Gagner, C., Luu, T. M., & Beauchamp, M. H. (2021). Social cognition, adaptive functioning, and behavior problems in preschoolers born extremely preterm. *Child Neuropsychology*, 27(1), 96-108.
- 83) Marlow, N., Wolke, D., Bracewell, M. A., & Samara, M. (2005). Neurologic and developmental disability at six years of age after extremely preterm birth. *New England journal of medicine*, 352(1), 9-19.
- 84) Martínez-Cruz, C. F., Poblano, A., Fernández-Carrocerá, L. A., Jiménez-Quiróz, R., & Tuyú-Torres, N. (2006). Association between intelligence quotient scores and extremely low birth weight in school-age children. *Archives of medical research*, 37(5), 639-645.
- 85) Matheis, M., Matson, J. L., & Burns, C. O. (2018). Premature birth, low birth weight, and positive screening for autism spectrum disorder in an early intervention sample. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 30(5), 689-705.
- 86) Mathewson, K. J., Chow, C. H., Dobson, K. G., Pope, E. I., Schmidt, L. A., & Van Lieshout, R. J. (2017). Mental health of extremely low birth weight survivors: A systematic review and meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 143(4), 347-383.
- 87) Méio, M. D., Lopes, C. S., & Morsch, D. S. (2003). Prognostic factors for cognitive development of very low birth weight premature children. *Revista de saude publica*, 37(3), 311-318.
- 88) Mendonça, M., Bilgin, A., & Wolke, D. (2019). Association of preterm birth and low birth weight with romantic partnership, sexual intercourse, and parenthood in adulthood: a systematic review and meta-analysis. *JAMA network open*, 2(7), e196961-e196961.
- 89) Ment, L. R., Vohr, B., Allan, W., Katz, K. H., Schneider, K. C., Westerveld, M., et al. (2003). Change in cognitive function over time in very low-birthweight infants. *JAMA* 289(6), 705-711.
- 90) Mohaplová, M. (2020). "Vývojová psychologie," in *Předčasně narozené dítě: Následná péče. Kdy začíná a kdy končí?* D. Marková and M. Chvílová Weberová (Eds.) (Praha: Grada), 383-390.

- 91) Montagna, A., & Nosarti, C. (2016). Socio-emotional development following very preterm birth: pathways to psychopathology. *Frontiers in psychology*, 7, 80.
- 92) Moore, P. S., Mokrova, I., Frazier, J. A., Joseph, R. M., Santos Jr, H. P., Dvir, Y., et al. (2021). Anxiety and depression correlates at age 10 in children born extremely preterm. *Journal of Pediatric Psychology*, 46(4), 422-432.
- 93) Mortensen, E. L., Andresen, J., Kruuse, E., Sanders, S. A., & Reinisch, J. M. (2003). IQ stability: the relation between child and young adult intelligence test scores in low-birthweight samples. *Scandinavian Journal of Psychology*, 44(4), 395–398.
- 94) Mossad, S. I., Muscat, C., Pang, E. W., & Taylor, M. (2020). Emerging atypical connectivity networks for processing angry and fearful faces in very preterm born children. *Human Brain Mapping*, 41(13), 3794–806.
- 95) Mulder, H., Pitchford, N. J., & Marlow, N. (2010). Processing speed and working memory underlie academic attainment in very preterm children. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*, 95(4), F267-F272.
- 96) Mulder, H., Pitchford, N. J., & Marlow, N. (2011). Processing speed mediates executive function difficulties in very preterm children in middle childhood. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 17(3), 445-454.
- 97) Murray, S. R., Shenkin, S. D., McIntosh, K., Lim, J., Grove, B., Pell, J. P., et al. (2017). Long term cognitive outcomes of early term (37–38 weeks) and late preterm (34–36 weeks) births: A systematic review. *Wellcome Open Research*, 17(2), 1–16.
- 98) Nadeau, L., Tessier, R., Boivin, M., Lefebvre, F., & Robaey, P. (2003). Extremely premature and very low birthweight infants: A double hazard population? *Social Development*, 12(2), 235–248.
- 99) Ni, T. L., Huang, C. C., & Guo, N. W. (2011). Executive function deficit in preschool children born very low birth weight with normal early development. *Early human development*, 87(2), 137-141.
- 100) Nomura, Y., Wickramaratne, P. J., Pilowsky, D. J., Newcorn, J. H., Bruder-Costello, B., Davey, C., et al. (2007). Low birth weight and risk of affective disorders and selected medical illness in offspring at high and low risk for depression. *Comprehensive psychiatry*, 48(5), 470-478.
- 101) Nosarti, C. (2019). Social relationships, preterm birth or low birth weight, and the brain. *JAMA Network Open*, 2(7), e196960.
- 102) Orchinik, L. J., Taylor, H. G., Espy, K. A., Minich, N., Klein, N., Sheffield, T., & Hack, M. (2011). Cognitive outcomes for extremely preterm/extremely low birth weight

- children in kindergarten. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 17(6), 1067-1079.
- 103) Ortiz-Mantilla, S., Choudhury, N., Leever, H., & Benasich, A. A. (2008). Understanding language and cognitive deficits in very low birth weight children. *Developmental Psychobiology*, 50(2), 107–126.
- 104) O'Shea, T. M., Downey, L. C., & Kuban, K. C. (2013). Extreme prematurity and attention deficit: epidemiology and prevention. *Frontiers in human neuroscience*, 7, 578.
- 105) Pařízek, A., Koucký, M., Šimják, P., & Kokrdová, Z. (2020). Předčasný porod, porodnická problematika. In D. Marková & M. Chvilová Weberová (Eds.), *Předčasně narozené dítě: Následná péče. Kdy začíná a kdy končí?* (pp. 13-21). Praha: Grada.
- 106) Peralta-Carcelen, M., Bailey, K., Rector, R., & Gantz, M. (2013). Behavioral and socioemotional competence problems of extremely low birth weight children. *Journal of Perinatology*, 33(11), 887-892.
- 107) Pinto-Martin, J. A., Levy, S. E., Feldman, J. F., Lorenz, J. M., Paneth, N., & Whitaker, A. H. (2011). Prevalence of autism spectrum disorder in adolescents born weighing < 2000 grams. *Pediatrics*, 128(5), 883-891.
- 108) Potharst, E. S., Van Wassenaer-Leemhuis, A. G., Houtzager, B. A., Livesey, D., Kok, J. H., Last, B. F. et al. (2013). Perinatal risk factors for neurocognitive impairments in preschool children born very preterm. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 55(2), 178–184.
- 109) Potijk, M. R., de Winter, A. F., Bos, A. F., Kerstjens, J. M., & Reijneveld, S. A. (2012). Higher rates of behavioural and emotional problems at preschool age in children born moderately preterm. *Archives of disease in childhood*, 97(2), 112-117.
- 110) Ptáček, R. (2011). *BRIEF – Škála hodnocení exekutivních funkcí u dětí*. Praha: Hogrefe Testcentrum.
- 111) Ptáček, R., & Raboch, J. (2010). Určení rozsahu souboru a power analýza v psychiatrickém výzkumu. *Česká a slovenská psychiatrie*, 106(1), 33-41.
- 112) Quesada, D., Ahmed, N. U., Fennie, K. P., Gollub, E. L., & Ibrahimou, B. (2018). A review: associations between attention-deficit/hyperactivity disorder, physical activity, medication use, eating behaviors and obesity in children and adolescents. *Archives of Psychiatric Nursing*, 32(3), 495–504.
- 113) Raboch, J., Hrdlička, M., Mohr, P., Pavlovský, P., & Ptáček, R. (2015). Diagnostický a statistický manuál duševních poruch DSM 5. Praha: Hogrefe testcentrum.

- 114) Rickards, A. L., Kelly, E. A., Doyle, L. W., & Callanan, C. (2001). Cognition, academic progress, behavior and self-concept at 14 years of very low birth weight children. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 22(1), 11-18.
- 115) Ritchie, K., Bora, S., & Woodward, L. J. (2015). Social development of children born very preterm: a systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 57(10), 899-918.
- 116) Ritter, B. C., Nelle, M., Perrig, W., Steinlin, M., & Everts, R. (2013). Executive functions of children born very preterm—deficit or delay?. *European journal of pediatrics*, 172(4), 473-483.
- 117) Ritter, B. C., Perrig, W., Steinlin, M., & Everts, R. (2014). Cognitive and behavioral aspects of executive functions in children born very preterm. *Child Neuropsychology*, 20(2), 129–144.
- 118) Roztočil, A. (2008). Předčasný porod. In A. Roztočil, Moderní porodnictví (pp. 161-246). Praha: Grada.
- 119) Saigal, S., Hoult, L. A., Streiner, D. L., Stoskopf, B. L., & Rosenbaum, P. L. (2000). School difficulties at adolescence in a regional cohort of children who were extremely low birth weight. *Pediatrics*, 105(2), 325-331.
- 120) Saigal, S., Pinelli, J., Hoult, L., Kim, M. M., & Boyle, M. (2003). Psychopathology and social competencies of adolescents who were extremely low birth weight. *Pediatrics*, 111(5), 969-975.
- 121) Salt, A., D'Amore, A., Ahluwalia, J., Seward, A., Kaptoge, S., Halliday, S., et al. (2006). Outcome at 2 years for very low birthweight infants in a geographical population: risk factors, cost, and impact of congenital anomalies. *Early human development*, 82(2), 125-133.
- 122) Sato, J., Safar, K., Vandewouw, M. M., Bando, N., O'Connor, D. L., Unger, S. L., & Taylor, M. J. (2021). Altered Functional Connectivity During Face Processing in Children Born Very Low Birth Weight. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, Nsab070, 1-9.
- 123) Scott, M. N., Taylor, H. G., Fristad, M. A., Klein, N., Espy, K. A., Minich, N., & Hack, M. (2012). Behavior disorders in extremely preterm/extremely low birth weight children in kindergarten. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 33(3), 202-213.
- 124) Shah, P. E., Robbins, N., Coelho, R. B., & Poehlmann, J. (2013). The paradox of prematurity: The behavioral vulnerability of late preterm infants and the cognitive

- susceptibility of very preterm infants at 36 months post-term. *Infant Behavior and Development*, 36(1), 50-62.
- 125) Smíšek, J. (2020). Diagnózy a klinické koreláty při propouštění do domácí péče. In D. Marková & M. Chvilová Weberová (Eds.), *Předčasně narozené dítě: Následná péče. Kdy začíná a kdy končí?* (pp. 47-56). Praha: Grada.
- 126) Sobotková, D. (2014). České studie vztahu mezi perinatální morbiditou a dalším neuropsychickým vývojem dítěte. In Z. Štembera, J., Dittrichová & D., Sobotková, *Perinatální neuropsychická morbidita dítěte* (pp. 481-491). Praha: Karolinum.
- 127) Spittle, A. J, Orton, J., Anderson, P. J., Boyd, R., & Doyle, L. W. (2015). Early developmental intervention programmes provided post hospital discharge to prevent motor and cognitive impairment in preterm infants. *Cochrane database of systematic reviews*, 24(11), CD005495.
- 128) Spittle, A. J., Treyvaud, K., Doyle, L. W., Roberts, G., Lee, K. J., Inder, T. E., et al. (2009). Early emergence of behavior and social-emotional problems in very preterm infants. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 48, 909-918.
- 129) Stålnacke, J., Lundequist, A., Bohm, B., Forssberg, H., & Smedler, A. C. (2015). Individual cognitive patterns and developmental trajectories after preterm birth. *Child Neuropsychology*, 21(5), 648–667.
- 130) Stålnacke, S. R., Tessma, M., Böhm, B., & Herlenius, E. (2019). Cognitive development trajectories in preterm children with very low birth weight longitudinally followed until 11 years of age. *Frontiers in Physiology*, 10, 307.
- 131) Stolt, S., Matomäki, J., Lind, A., Lapinleimu, H. Haataja, L., & Lehtonen, L. (2014). The prevalence and predictive value of weak language skills in children with very low birth weight – a longitudinal study. *Acta Paediatrica*, 103, 651-658.
- 132) Sucksdorff, M., Lehtonen, L., Chudal, R., Suominen, A., Joelsson, P., Gissler, M., et al. (2015). Preterm birth and poor fetal growth as risk factors of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Pediatrics*, 136, e599-608.
- 133) Šulová, L. (2010). *Raný psychický vývoj dítěte*. Praha: Karolinum.
- 134) Švandová, L. (2017). *Psychický vývoj dětí s nízkou porodní hmotností*. [Diplomová práce, Karlova univerzita]. Archiv závěrečných prací CUNI.  
<https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/93223>

- 135) Takeuchi, A., Ogino, T., Koeda, T., Oka, M., Yorifuji, T., Takayanagi, T., et al. (2018). Intelligence test at preschool-age predicts reading difficulty among school-aged very low birth weight infants in Japan. *Brain & Development*, *40*(9), 735-742.
- 136) Taylor, H. G., Klein, N., & Hack, M. (2000). School-age consequences of birth weight less than 750 g: a review and update. *Developmental neuropsychology*, *17*(3), 289-321.
- 137) Taylor, H. G., Klein, N., Minich, N. M., & Hack, M. (2000). Middle-school-age outcomes in children with very low birthweight. *Child development*, *71*(6), 1495-1511.
- 138) Taylor, H. G., Minich, N., Bangert, B., Filipek, P. A., & Hack, M. (2004). Long-term neuropsychological outcomes of very low birth weight: associations with early risks for periventricular brain insults. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *10*(7), 987-1004.
- 139) Temple, J. A., Reynolds, A. J., & Arteaga, I. (2010). Low birth weight, preschool education, and school remediation. *Education and urban society*, *42*(6), 705-729.
- 140) Twilhaar, E. S., Wade, R. M., De Kieviet, J. F., Van Goudoever, J. B., Van Elburg, R. M., & Oosterlaan, J. (2018). Cognitive outcomes of children born extremely or very preterm since the 1990s and associated risk factors: a meta-analysis and meta-regression. *JAMA pediatrics*, *172*(4), 361-367.
- 141) United Nations Children's Fund & World Health Organization (2019). Low birthweight estimates: Levels and trends 2000–2015. Geneva: World Health Organization.
- 142) United Nations Children's Fund (2019). *Low birthweight*. <https://data.unicef.org/topic/nutrition/low-birthweight/>
- 143) United Nations Children's Fund and World Health Organization (2004). *Low Birthweight: Country, regional and global estimates*. New York: UNICEF.
- 144) Upadhyay, R. P., Naik, G., Choudhary, T. S., Chowdhury, R., Taneja, S., Bhandari, N., et al. (2019). Cognitive and motor outcomes in children born low birth weight: a systematic review and meta-analysis of studies from South Asia. *BMC Pediatrics*, *19*(1), 1–15.
- 145) Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR (2021). *Narození a zemřelí do 1 roku 2019*. Praha: Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR.
- 146) van Houdt, C. A., Oosterlaan, J., van Wassenaer-Leemhuis, A. G., van Kaam, A. H., & Aarnoudse-Moens, C. S. (2019). Executive function deficits in children born preterm or at low birthweight: a meta-analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology*, *61*(9), 1015–1024.

- 147) Velebil, P., & Štembera, Z. (2017). Perinatální medicína, epidemiologie (natalita, morbidita mateřská a neonatální, mortalita mateřská a perinatální), audit a surveillance. In A. Roztočil (a kol.), *Moderní porodnictví*, 2. Přepřacované vydání (pp. 543-554). Praha: Grada.
- 148) Vohr, B. R. (2016). Normal and Abnormal Neurodevelopmental and Behavioral Outcomes of Very Low-Birth Weight (VLBW) Infants. In G. Buonocore, R. Bracci & M. Weindling (Eds.), *Neonatology: A Practical Approach to Neonatal Diseases* (pp. 1-19). Springer.
- 149) Vohr, B. R., Stephens, B. E., Higgins, R. D., Bann, C. M., Hintz, S. R., Das, A., et al. (2012). Are outcomes of extremely preterm infants improving? Impact of Bayley assessment on outcomes. *Journal of pediatrics*, 161(2), 222-228.
- 150) Wei, X., Hu, J., Liu, Y., Ma, Y., & Wen, D. (2021). Association between marginally low birth weight and obesity-related outcomes indirect effects via ADHD and abnormal eating. *Obesity Facts*.
- 151) Williamson, K. E., & Jakobson, L. S. (2014). Social attribution skills of children born preterm at very low birth weight. *Development and Psychopathology*, 26(4pt1), 889–900.
- 152) Wilson-Costello, D., Friedman, H., Minich, N., Siner, B., Taylor, G., Schluchter, M., & Hack, M. (2007). Improved neurodevelopmental outcomes for extremely low birth weight infants in 2000–2002. *Pediatrics*, 119(1), 37-45.
- 153) Winn, H. N., & Hobbins, J. C. (Eds.). (2000). *Clinical maternal-fetal medicine*. CRC Press.
- 154) Witt, A., Theurel, A., Tolsa, C. B., Lejeune, F., Fernandes, L., van Hanswijck de Jonge, L., et al. (2014). Emotional and effortful control abilities in 42-month-old very preterm and full-term children. *Early Human Development*, 90(10), 565–569.
- 155) Wocadlo, C., & Rieger, I. (2006). Social skills and nonverbal decoding of emotions in very preterm children at early school age. *European Journal of Developmental Psychology*, 3(1), 48-70.
- 156) Wong, H. S., Santhakumaran, S., Cowan, F. M., Modi, N., & Medicines for Neonates Investigator Group (2016). Developmental assessments in preterm children: a meta-analysis. *Pediatrics*, 138(2), e20160251.
- 157) Woodward, L. J., Clark, C. A., Bora, S., & Inder, T. E. (2012). Neonatal white matter abnormalities an important predictor of neurocognitive outcome for very preterm children. *PLoS ONE*, 7, e51879.
- 158) World Health Organization (2012). *Born Too Soon*. Washington, DC: WHO.



- 159) World Health Organization (2015). International statistical classification of diseases and related health problems, 10th revision, Fifth edition, 2016. World Health Organization. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/246208>
- 160) Zlatohlávková (2020). Hranice viability – přístup a etické otázky. In D. Marková & M. Chvílová Weberová (Eds.), *Předčasně narozené dítě: Následná péče. Kdy začíná a kdy končí?* (pp. 23-32). Praha: Grada.
- 161) Zmyj, N., Witt, S., Weitkämper, A., Neumann, H., & Lücke, T. (2017). Social cognition in children born preterm: A perspective on future research directions. *Frontiers in psychology*, 8, 455.
- 162) Zoban (2017). *Analýza pozdní morbidity nedonošených dětí v ČR v letech 2013-14*. Česká neonatologická společnost. <http://www.neonatology.cz/upload/www.neonatology.cz/morbidita/pm-2013-14.pdf>
- 163) Zoban, P. (2007). Pozdní morbidita dětí s velmi nízkou porodní váhou porozených v letech 1997–2004 v ČR. *Neonatologické listy*, 13(2), 11-14.
- 164) Zoban, P. (2012). Nedonošený novorozenec. *Česká-slovenská Pediatrie*, 67(3), 203–212.

## Přílohy

1. Švandová, L., Ptáček, R., Vňuková, M., Ptáčková, H., Anders, M., Bob, P., ... & Goetz, M. (2022). Cognitive and Socioemotional Development at 5 and 9 Years of Age of Children Born with Very Low Birth Weight and Extremely Low Birth Weight in the Czech Republic. *Medical Science Monitor*. Available online: 2022-02-25. **IF: 2,649**
2. Švandová, L., Ptáček, R., Goetz, M., Marková, D., Vňuková, M., & Raboch, J. (2021). Duševní vývoj dětí s nízkou porodní hmotností. *Česká a Slovenská Psychiatrie*, 117(2), 77-82.
3. Švandová, L., Ptáček, R., Marková, D., & Vňuková, M. (2021). Hodnocení socioemočního a kognitivního vývoje u skupiny velmi (VLBW) a extrémně nezralých dětí (ELBW). In D. Marková & M. Chvilová Weberová (Eds.), *Předčasně narozené dítě: Následná péče. Kdy začíná a kdy končí?* (pp. 103-105). Praha: Grada.
4. Ptacek, R., Stefano, G. B., Weissenberger, S., Akotia, D., Raboch, J., Papezova, H., Domkarova, L., ... & Goetz, M. (2016). Attention deficit hyperactivity disorder and disordered eating behaviors: links, risks, and challenges faced. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 12, 571-579. **IF: 2,198**