

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav fyzioterapie

Bc. Barbora Jochmanová

**Využití NAPI (Neurobehavioral Assessment of the Preterm  
Infant) škály k hodnocení donošených dětí**

Diplomová práce

Vedoucí práce: Mgr. Anita Můčková

Olomouc 2019

## **ANOTACE**

**Typ závěrečné práce:** Diplomová práce

**Název práce:** Využití NAPI (Neurobehavioral Assessment of the Preterm Infant) škály  
k hodnocení donošených dětí

**Název práce v AJ:** Using the NAPI (Neurobehavioral Assessment of the Preterm Infant)  
to Evaluate the Term Infants

**Datum zadání:** 2018-01-31

**Datum odevzdání:** 2019-05-12

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

**Autor práce:** Barbora Jochmanová, Bc.

**Vedoucí práce:** Anita Můčková, Mgr.

**Oponent práce:** Alena Svobodová, Mgr.

**Rozsah:** 71 stran, 3 strany přílohy

## **Abstrakt v ČJ**

Diplomová práce se zabývá hodnocením psychomotorického vývoje českých donošených dětí pomocí NAPI (Neurobehavioral Assessment of the Preterm Infant) škály, která je určena pro hodnocení novorozenců od 32. gestačního týdne až do předpokládané doby porodu (38. – 40. gestační týden). V praxi se však využívá především pro hodnocení předčasně narozených dětí a dětí narozených na hranici donošenosti (37. gestační týden). Součástí práce je proto porovnání neurobehaviorálního vývoje českých donošených dětí s americkými dětmi narozenými ve 37. gestačním týdnu a zjištění využitelnosti NAPI škály pro hodnocení donošených dětí narozených ve  $39,97 \pm 1,01$  gestační týden.

Porovnání dosažených výsledků ukázalo statisticky významný rozdíl v relativní neurobehaviorální zralosti zmíněných dvou skupin, což poukázalo na to, že hodnocení donošených dětí narozených po 37. gestačním týdnu je relevantním výzkumným i klinickým tématem.

**Klíčová slova:** „gestační věk“, „donošený novorozenec“, „hodnocení novorozenců“, „psychomotorický/neurobehaviorální vývoj“, „NAPI škála“, „funkční klastr“

## **Abstrakt v AJ**

The diploma thesis deals with the evaluation of neurobehavioral development of Czech babies born in term using the NAPI (Neurobehavioral Assessment of the Preterm Infant) scale, which is intended for the evaluation of newborns from 32 week of gestational age. In practice, however, it is used primarily for the evaluation of premature infants and infants born at the end of the term (37 week of gestational age). The part of the thesis is therefore dedicated to a comparison of neurobehavioral development of Czech term infants with American children born in 37 week of gestational age and finding the applicability of NAPI scale for evaluation of full-term children born in  $39.97 \pm 1.01$  week of gestational age.

A comparison of the results showed a statistically significant difference in the relative neurobehavioral maturity of the two groups, suggesting that the evaluation of full-term infants born after 37 week of gestational age is a relevant research and clinical topic.

**Klíčová slova v AJ:** "gestational age", "term newborn", "neonatal evaluation", "psychomotor/neurobehavioral development", "NAPI scale", "functional cluster"

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

Olomouc 12. května 2019

-----

podpis

Na tomto místě bych ráda poděkovala Mgr. Anitě Můčkové za odborné vedení diplomové práce, za cenné rady a připomínky a pomoc při realizaci výzkumné části práce. Dále bych chtěla poděkovat Mgr. Dagmar Tečové za pomoc při statistickém zpracování naměřených dat. V neposlední řadě bych ráda poděkovala svojí rodině, partnerovi a přátelům za podporu a trpělivost při psaní této práce.

# OBSAH

ÚVOD.....	9
1 KLASIFIKACE NOVOROZENCŮ .....	10
1.1. Novorozenec narozený v termínu porodu.....	11
1.2. Předčasně narozený novorozenec .....	12
1.2.1 Předčasný porod .....	12
1.3. Novorozenec s nízkou porodní hmotností .....	13
1.3.1 Intrauterinní růstová retardace (IUGR).....	13
1.4. Hypertrofický novorozenec .....	14
2 INTRAUTERINNÍ VYZRÁVÁNÍ PLODU V SOUVISLOSTI S VÝVOJEM MOTORIKY.....	16
2.1. Vývoj funkce nervového systému.....	16
2.2. Proces myelinizace .....	17
3 PŘECHOD PLODU DO EXTRAUTERINNÍHO PROSTŘEDÍ .....	20
3.1. Prvotní adaptace novorozence na extrauterinní prostředí.....	20
3.2. Vyzrávání a adaptace sensorického systému v extrauterinním prostředí .....	22
3.3. Vyzrávání motorického systému .....	23
4 HODNOCENÍ NOVOROZENCŮ.....	25
4.1. Hodnocení novorozenců v prvních postnatálních hodinách .....	25
4.2. Hodnocení psychomotorického vývoje novorozenců.....	26
4.3. Neurobehavioral Assessment of the Preterm Infant (NAPI) .....	28
5 CÍLE A HYPOTÉZY .....	30
6 METODIKA.....	32
6.1. Vlastní sběr dat .....	32
6.2. Charakteristika výzkumného souboru .....	32
6.3. Charakteristika vyšetřovacího prostředí .....	32
6.4. Průběh vyšetření dle protokolu NAPI škály .....	33

6.4.1.	Obsah a hodnocení položek v jednotlivých klastrech .....	33
6.5.	Statistické zpracování naměřených dat .....	40
7	VÝSLEDKY .....	41
8	DISKUZE .....	46
8.1.	Diskuze k NAPI škále .....	46
8.2.	Diskuze k jednotlivým klastrům .....	47
8.2.1.	Příznak šály .....	47
8.2.2.	Popliteální úhel .....	48
8.2.3.	Motorický vývoj a kvalita spontánní hybnosti .....	49
8.2.4.	Bdělost a orientace .....	49
8.2.5.	Iritabilita .....	50
8.2.6.	Kvalita pláče .....	51
8.2.7.	Procento hodnocení spánku .....	51
8.3.	Limity práce .....	52
8.4.	Přínos pro praxi .....	52
	ZÁVĚR .....	54
	REFERENČNÍ SEZNAM .....	55
	SEZNAM ZKRATEK .....	65
	SEZNAM TABULEK .....	66
	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	67
	SEZNAM PŘÍLOH .....	68
	PŘÍLOHY .....	69



# ÚVOD

Motorika dítěte je jedním z hlavních projevů správné funkce nervového systému. Motorický vývoj má své určité zákonitosti, proto je jeho porucha nebo odchylka od fyziologie důležitým klíčem k diagnostice eventuálního postižení funkce nervového systému. Spolu s motorickými funkcemi se rozvíjí také funkce kognitivní. Pokud dojde k postižení jedné z těchto dvou složek, může se porucha projevit v podobě postižení složky druhé. Je velkou výhodou, odhalit tyto poruchy co nejdříve, nejlépe už v novorozeneckém věku, aby mohla být zahájena včasná intervence. Pro tyto účely bylo vytvořeno několik škál a hodnocení jejichž cílem je testování psychomotorického vývoje dítěte. Mezi tato hodnocení se řadí i škála NAPI.

Tato škála byla vyvinuta pro vyšetřování a testování novorozenců od 32. gestačního týdne do doby původního termínu porodu, tj. do 38. - 40. gestačního týdne a je vhodným a výtěžným nástrojem k hodnocení jejich neurobehaviorálního vývoje. Obecně slouží k odhalení odchylek od fyziologického vývoje, ke sledování pokroků ve vývoji, k posouzení účinku intervencí, ale také pro studium individuálních rozdílů a základních vývojových otázek. Škála NAPI se v praxi využívá především pro posouzení relativní zralosti předčasně narozených dětí. Její vyšetřovací položky jsou však využitelné i k hodnocení psychomotorického vývoje donošených dětí, což bude předmětem této práce.

Pro vyhledávání odborných publikací bylo využito několik elektronických databází. Mezi nejčastější patřily: PubMed, Google Scholar, EBSCO, MEDLINE, Science Direct, Wiley Online Library a Research Gate. Nejčastější klíčová slova, která byla použita pro vyhledávání jsou: „term infant“, „gestational age“, „motor development“, „neurobehavioral development“, „assessment of term infants“, „NAPI Scale“.

Pro vytvoření práce bylo využito celkem 86 zdrojů, které tvoří převážně cizojazyčné publikace. Z dohledaných zdrojů byly preferovány ty, které byly vydány po roce 2004. Do práce byly zahrnuty i publikace staršího data, pokud byly dostatečně relevantní. Vyhledávání probíhalo od srpna roku 2018 do května roku 2019.

# 1 KLASIFIKACE NOVOROZENCŮ

Mezi nejzávažnější příčiny perinatální a postnatální morbidity a mortality novorozenců patří nezralost, nízká porodní hmotnost a porucha poporodní adaptace (Muntau, 2014, s. 2).

Proto je možné novorozence bezprostředně po porodu zařadit do několika skupin, které mohou pomoci při posuzování prenatálního vývoje, ale i při predikci možné morbidity nebo mortality. Z tohoto pohledu je nejvýznamnějším faktorem gestační věk (Fendrychová a Borek, 2012, s. 25-26; Vích et al., 2014, s. 5).

Klasifikace novorozenců dle délky gestace (International statistical classification of diseases and related health problems, 2004, s. 95):

- Předčasně narození (nedonošení) – gestační věk pod 37. týdnů (méně než 259 dní gestace)
- Narození v termínu (donošení) – gestační věk mezi 37. až 42. týdnem (259-293 dní gestace)
- Narození po termínu (přenášení) – gestační věk více jak 42. týdnů (294 a více dní gestace)

Předčasně narození novorozenci mohou být dále rozděleni podle gestačního týdne (g. t.) na:

- Lehce nezralí – 35. – 37. g. t.
- Středně nezralí – 32. – 34. g. t.
- Těžce nezralí – < 32. g. t.
- Extrémně nezralí –  $\leq$  28. g. t.

Další parametr, podle kterého jsou novorozenci klasifikováni, je porodní hmotnost. Ta však nemusí nutně odpovídat gestačnímu věku, proto i novorozenci s nízkou porodní hmotností mohou být nedonošení, ale i donošení novorozenci s nitroděložní růstovou retardací. Pokud má novorozenec velmi nízkou porodní hmotnost a je donošený je označován jako hypotrofický (Hájek et al. 2014, s. 228; Vích et al., 2014, s. 5).

Klasifikace novorozenců dle porodní hmotnosti (Gomella et al., 2004, s. 41; Hájek et al., 2014, s. 228; Vích et al., 2014, s. 5):

- Novorozenci s extrémně nízkou porodní hmotností (Extremely Low Birth Weight – ELBW) – porodní hmotnost < 1000 g
- Novorozenci s velmi nízkou porodní hmotností (Very Low Birth Weight – VLBW) – porodní hmotnost < 1500 g
- Novorozenci s nízkou porodní hmotností (Low Birth Weight – LBW) – porodní hmotnost < 2500 g. Fendrychová a Borek (2012, s. 26) spojují tuto klasifikaci s mírou zralosti novorozence, proto dělí tuto skupinu dále na:
  - Středně zralé novorozence – porodní hmotnost < 2000 g
  - Lehce nezralé novorozence – porodní hmotnost < 2500 g

Klasifikace novorozenců dle vztahu porodní hmotnosti ke gestačnímu věku (Hájek et al., 2014, s. 228; Fendrychová a Borek, 2012, s. 26):

- Eutrofičtí novorozenci – porodní hmotnost mezi 10. – 90. percentilem odpovídajícího gestačního věku
- Hypertrofičtí novorozenci – porodní hmotnost nad 90. percentilem odpovídajícího gestačního věku
- Hypotrofičtí novorozenci – porodní hmotnosti pod 10. percentilem odpovídajícího gestačního věku

## **1.1. Novorozenec narozený v termínu porodu**

Za novorozence narozeného v termínu porodu nebo také donošeného novorozence se považuje dítě, které je narozené mezi ukončeným 37. a 42. g. t. (International statistical classification of diseases and related health problems, 2004, s. 95).

Kůže donošeného novorozence je růžová a krytá mázkem (sekret mazových žláz, který se skládá z oloupaných buněk epidermis, tuku a mastných kyselin). Na zádech mohou být zbytky lanuga (jemné chloupky). Donošený novorozenec má již dobře vyvinutý tukový polštář a je dobře znatelné rýhování plosek nohou. Prsní žlázy jsou vyvinuté a hmatné, bradavky jsou pigmentovány. Chrupavka ušních boltců je elastická a dobře tvarovaná a nehty přesahují konce prstů. Správně vyvinutý genitál u chlapců znamená, že varlata jsou sestoupena ve skrotu a u dívek velké stydké pysky překrývají malé (Hájek et al. 2014, 228; Muntau, 2014, s. 2).

## 1.2. Předčasně narozený novorozenec

Jak již bylo zmíněno výše, jako předčasně narozený novorozenec je označované dítě, které je narozené před ukončeným 37. g. t. Od donošeného novorozence se neliší jen svou nezralostí ve vztahu ke gestačnímu věku, ale také vzhledově, jelikož většina systémů ještě není dovyvinuta (Hájek et al. 2014, 228; Muntau, 2014, s. 2).

Nedokončený intrauterinní vývoj, a především nezralost jednotlivých orgánů a orgánových systémů, s sebou nese rizika a možné komplikace jako jsou respirační obtíže, kardiopulmonální problémy, potíže s činností zažívacího traktu a látkovou výměnou, imunologické problémy, anemie, nedostatečná regulace tělesné teploty, neurologické následky a další (Zádrapová a Červenková, 2018, s. 28).

### 1.2.1 Předčasný porod

Světová zdravotnická organizace (WHO) definuje předčasný porod jako narození dříve než 259 dní od poslední menstruace nebo před ukončeným 37. g. t., která je stanovena jako 280 dní neboli 40 týdnů od poslední menstruace, tj. 266 dní, tedy 38 týdnů od oplození (Vogel et al., 2018, s. 4; Sadler, 2016, s. 107).

Kramer et al. (2012. s. 111) definuje předčasný porod jako neobvyklý zdravotní stav, kterým je neúspěšné těhotenství ve smyslu dosažení předpokládané délky jeho trvání, spíše než přítomnost specifických příznaků nebo symptomů. Dle Vogela et al. (2018, s. 4) může být předčasný porod považován za stav, kdy plod není schopen naplnit jeho intrauterinní růstový potenciál.

K předčasnému porodu může dojít z několika příčin. Mohou to být různé komplikace v průběhu těhotenství (infekce, uteroplacentální ischemie nebo krvácení, vícečetná těhotenství, insuficience placenty a další), závažné zdravotní faktory na straně matky, ale i faktory iatrogenní (vzniklé například při invazivních diagnostických metodách). Roli hrají i faktory epidemiologické, mezi které patří například věk matky, užívání návykových látek, špatná perinatální péče tak i opakované předčasné porody (Hájek et al., 2014, s. 246-247; Goldenberg et al., 2008, s. 76; Vogel et al., 2018, s. 7).

Riziko recidivy u žen s již předchozím předčasným porodem v anamnéze se pohybuje od 15 do více než 50 % v závislosti na počtu a gestačním věku předčasně narozeného plodu. I přesto, že mechanismus opakovaných předčasných porodů není vždy zcela jasný, u žen, které v minulosti porodily předčasně, je zvýšené riziko, že se tato situace může zopakovat (Ferrero et al., 2016 s. 19; Goldenberg et al., 2008, s. 76).

### **1.3. Novorozenec s nízkou porodní hmotností**

Za novorozence s nízkou porodní hmotností je považované takové dítě, které má hmotnost nižší než 2500 g bez ohledu na etiologii a délku těhotenství. Nízká porodní hmotnost je typická pro předčasně narozené novorozence, kdy jejich hmotnost je obvykle nižší tím více, čím vyšší je stupeň nedonošenosti. Předčasně narození novorozenci však mohou být eutrofičtí, což znamená, že jejich porodní hmotnost odpovídá gestačnímu věku na rozdíl od novorozenců hypotrofických. Vztah porodní hmotnosti a gestačního věku pak vyjadřují percentilové grafy (Peychl, 2005, s. 37; Vích et al., 2014, s. 5).

Za hypotrofického novorozence je označované dítě, s porodní hmotností nízkou vzhledem ke gestačnímu věku, což znamená, že se jeho porodní hmotnost pohybuje pod 10. percentilem odpovídající hmotnosti gestačního věku. Z toho vyplývá, že hypotrofický novorozenec nemusí být předčasně narozený, ale může být i donošený nebo dokonce přenošený. V cizojazyčné literatuře je s pojmem hypotrofický srovnatelný termín Small for Gestational Age (SGA), který definuje plod jako konstitučně malý (Crispi, Crovetto a Gratacos, 2018, s. 23-27; Janota a Straňák, 2013, s. 207-210; Schlaudecker et al., 2017, s. 6518).

Jedním z termínů, který je také používán ve spojitosti s nízkou porodní hmotností novorozence je intrauterinní růstová restrikce/retardace neboli Intrauterine Growth Restriction (IUGR).

#### **1.3.1 Intrauterinní růstová retardace (IUGR)**

IUGR představuje stav neschopnosti plodu dosáhnout své geneticky podmíněné velikosti. Novorozenec pak může být hypotrofický, ale jeho porodní hmotnost se může pohybovat i nad 10. percentilem. Což znamená že u některých novorozenců může být porodní hmotnost v důsledku IUGR nižší, než by odpovídalo jejich gestačnímu věku, ale naopak některé hypotrofické děti nemusí být nutně růstově omezeny (Janota a Straňák, 2013, s. 207-210; Figueras a Gratacós, 2014, s. 86-90).

Jedná se o multifaktoriální onemocnění, které je ovlivněno především interakcemi mezi geny a prostředím. Etiologických faktorů, které vedou k IUGR je celá řada a rozdělují se na fetální, mateřské a placentární. Patří mezi ně například chromozomální aberace plodu a genetické vady, strukturální poruchy, metabolické vady, infekce, vaskulární a renální onemocnění matky, trombofilie a anemie matky, poruchy nutrice, abusus drog, a především placentární insuficience. Placentární nedostatečnost vede k podvýživě plodu, hypoxii

a přetížení kardiovaskulárního systému (Crispi, Crovetto a Gratacos, 2018, s. 24; Roztočil, 2008, 258-263; Schlaudecker et al., 2017, s. 6518).

Pro IURG se využívá několik klasifikací, ale nejčastěji se dělí na proporcionální (symetrickou) a disproporcionální (asymetrickou). Proporcionální IURG je méně častá (cca u 20-30 % z celkového počtu plodů s IURG). U tohoto typu se růstová retardace plodu objevuje již v první polovině těhotenství. Vyznačuje se menším obvodem hlavy, který naznačuje postižení vývoje centrálního nervového systému (CNS) již ve fetálním období. Nejčastěji je tato porucha genetického původu, s následkem intrauterinní hyperplazie všech orgánů plodu. Je spojena také s preeklampsií a s insuficiencí placenty. Prognóza je špatná a závažnost této poruchy může vyžadovat i iatrogenní předčasné ukončení těhotenství za účelem prevence intrauterinní mortality a ochránění zdraví matky. Častější je disproporcionální IUGR (u cca 70-80 % z celkového počtu plodů s IURG), která se objevuje nejčastěji až ve druhé polovině těhotenství. Růstová restrikce je oproti proporcionální IURG pozorovatelná především na obvodu břicha. Příčinou je nejčastěji placentární nedostatečnost (např. mikroplacenta) a tím vzniklá porucha výživy plodu. V tomto případě je prognóza relativně dobrá jak pro růst, tak pro psychomotorický vývoj dítěte a je zde výrazně nižší riziko trvalých následků (Crispi, Crovetto a Gratacos, 2018, s. 24, Peychl, 2005, s. 39-40; Roztočil, 2008, 258-263).

#### **1.4. Hypertrofický novorozenec**

Hypertrofie nebo také makrosomie označuje nadměrný růst plodu a porodní hmotnost nad specifický práh bez ohledu na gestační věk. Za hypertrofického novorozence je považované dítě, jehož hmotnost se pohybuje nad 90. percentilem odpovídající hmotnosti gestačního věku, což je většinou 4000-4500 g. Takový novorozenec je označován jako velký a novorozenec s hmotností nad 5000 g a více je označován za obrovského (Roztočil, 2008, s.255; Mandy, 2018, s. 2).

Příčiny nadměrného růstu plodu bývají ve většině případů multifaktoriální. Především jsou to genetické a mateřské faktory. Mezi genetické faktory patří syndromy, které způsobují právě nadměrný růst plodu, což je například Beckwith-Wiedemann syndrom, Simpson-Golabi-Behmel syndrom nebo Sotos syndrom. Mezi tyto faktory patří také etnicita, kdy největší procento hypertrofie je u bílé rasy, následuje černá a poté žlutá rasa. Jedním z hlavních mateřských faktorů je diabetes u matky. Makrosomie plodu je u těchto matek poměrně běžná, zvláště pokud je diabetes nedostatečně kontrolován. Nadměrné dodávání živin plodu

hyperglykémii, hyperinzulinémi a zvýšený růst plodu. Děti matek s diabetem mají také často vyšší poměr hrudníku a ramen k hlavě, vyšší tělesný tuk a větší kožní záhyby na horních končetinách v porovnání s hypertrofickými plody nediabetických matek. Tato disproporcionální makrosomie zvyšuje riziko porodních poranění zejména dystokie ramének (Mandy, 2018, s. 3; Sjaarda, 2014, s. 2-7).

## **2 INTRAUTERINNÍ VYZRÁVÁNÍ PLODU V SOUVISLOSTI S VÝVOJEM MOTORIKY**

Spontánní nekoordinované pohyby se objevují v době, kdy je embryo starší než 7 týdnů. Pozdější koordinované pohyby jsou výsledkem vyzrávání motorických drah a reflexních oblouků v CNS. Po osmi týdnech končí fáze organogeneze (embryonální fáze) a nastává fáze fetální (Carlson, 2014, s. 453).

Plod začíná intenzivně růst během čtvrtého a pátého měsíce, takže na konci poloviny intrauterinního vývoje má přibližně polovinu délky novorozence. Hmotnost však narůstá pomaleji, a tak je na konci 5. měsíce stále nižší než 500 g. Mezi 12. – 18. g. t. výrazně vzroste spontánní aktivita plodu, takže v průběhu 5. měsíce matka začíná vnímat jeho pohyby. Poté však aktivita plodu naopak klesá, díky zmenšujícímu se nitroděložnímu prostoru. V šestém měsíci jsou již některé orgánové soustavy schopné funkce, ale stále není dostatečně vyvinutý dýchací a centrální nervový systém a nebyla mezi nimi vyvinuta vzájemná koordinace, proto plod narozený začátkem šestého měsíce nemá velké šance na přežití. (Dylevský, 2014, s. 82; Sadler, 2016, s. 103-104).

Mezi 26. a 29. g. t. plod už předčasný porod může přežít, ale ne bez využití umělé ventilace i přesto, že centrální nervová soustava je v tomto období vyvinuta tak, že začíná řídit rytmické dechové pohyby a regulovat tělesnou teplotu. Ve 26. g. t. se otevírají oční víčka, ale pupilární reflex lze vyvolat až ve 30. g. t. (Moore, 2016, s. 66).

Plody narozené ve 32. g. t. již obvykle přežívají. Ve 35. g. t. má plod pevný stisk a ukazuje spontánní orientaci za světlem. Čím více se blíží termín porodu, tím je CNS vyzrálější a může tak vykonávat integrativní funkce. Porodem končí fetální období a nastává období novorozenecké a dítě se začíná přizpůsobovat extrauterinním podmínkám (Moore, 2016, s. 67).

### **2.1. Vývoj funkce nervového systému**

Hodnocení funkce CNS je nutné k diagnostikování poruch neurobehaviorálního vývoje. Proto je znalost souvislostí mezi strukturou a fungováním nervového systému plodu a novorozence důležitou podmínkou k vyhodnocování chování především u předčasně narozených dětí (Allen et al., 2009, s. 542-546; Borsani et al., 2019, s. 1-9).

Vývoj funkčních obvodů lze ilustrovat pomocí vyzrávání míchy a mozku. Může být identifikováno několik etap strukturálního a funkčního dozrávání. První stupeň se vyznačuje počáteční diferenciací (včetně axonálního a dendritického růstu) neuronů podle jasně



definovaných sekvencí, počínaje motoneurony, následovanými senzoryckými neurony a nakonec interneurony. V druhém stupni začíná uzavření primárního okruhu, který umožňuje vyjádření lokálních segmentových reflexů. Zatímco lokální okruhy jsou již vytvořeny, ostatní axony rostou dále kaudálně sestupnými drahami v míše nebo ji kříží. Když se tyto axony spojí s komponenty primárního reflexu, je nastaven anatomický základ intersegmentálním a zkříženým reflexům. Později během fetálního období jsou tyto okruhy dokončeny a jednotlivé trakty CNS začínají pomocí výběžků oligodendrocytů myelinizovat (Dylevský, 2014, s. 83; Carlson, 2014, s. 453).

Zatímco myelinová pochva v CNS je tvořena pomocí oligodendrocytů a obtáčí současně několik axonů, v periferním nervovém systému je tvořena pomocí Schwannových buněk, které pochází z neurální lišty a migrují do periferie. Tyto buňky se obtáčí pouze kolem jednoho axonu a od začátku 4. prenatalního měsíce tvoří Schwannovu myelinovou pochvu (Carlson, 2014, s. 453; Sadler, 2016, s. 334).

## **2.2. Proces myelinizace**

Myelin je důležitý nejen proto, že maximalizuje rychlost přenosu nervového vzruchu, ale také poskytuje substrát k optimálnímu načasování vstupů do CNS během vývoje i dále v dospělosti. Přesná kontrola načasování je nezbytná nejen pro motorické dovednosti a senzorycké zpracování, ale také pro vyšší integrační funkce včetně poznávání. Myelin není přítomen pouze v bílé hmotě, ale je navíc důležitou složkou v kůře a v hlubokých šedých jádrech, v souladu s jeho rolí v komplexnějších nervových funkcích (Salzer a Zalc, 2016, s. 971-975).

Weickenmeier et al. (2017, s. 119-124) srovnávali tuhost mozkové tkáně se stupněm myelinizace nevyzrálé, prenatalní mozkové tkáně s postnatalní, vyzrálou mozkovou tkání. Bylo zjištěno že tuhost bílé i šedé hmoty výrazně koreluje se stupněm myelinizace, kdy tuhost mozkové tkáně stoupá přímo úměrně se stupněm myelinizace. Tuhost mozku v různých fázích života výrazně souvisí se správným vývojem a jeho demyelinizace má za následek různá demyelinizační onemocnění. Z toho vyplývá, že myelin není důležitý jen pro zajištění hladkého šíření elektrického signálu v neuronech, ale také chrání neurony proti fyzickým silám a celkově zpevňuje mozkovou tkáň.

Myelinizace je důležitý vývojový proces, který začíná v periferním nervovém systému mezi 2. až 5. měsícem intrauterinního života dítěte. Myelinizace periferních nervů navazuje až na růst axonů. (Carlson, 2014, s. 453; Dylevský, 2014, s. 80-81).

V míše začíná myelinizace přibližně ve 4. měsíci a pokračuje v kranio-kaudálním směru a na rozdíl od periferního systému nejdříve myelinizují senzory dráhy, poté následují dráhy motorické. Rozdíl v myelinizačním procesu je pozorovatelný především na subkortikálních a kortikálních drahách. Subkortikospinální systém myelinizuje časně, a to v kaudokraniálním směru. Velmi rapidní změny jsou pozorovatelné od 24. do 34. g. t. Po 34. g. t. jsou mediální dráhy tohoto systému plně myelinizované, zatímco laterální jsou myelinizované jen částečně. Kortikospinální systém myelinizuje později, a to až začátkem 32. g. t. směrem k páteři. Vyhrávání motorické kontroly koreluje s vyhráváním těchto systémů a podle toho může být i klinicky hodnoceno (Amiel – Tison, 1999, s. 146).

Subkortikospinální systém vzniká z vývojově nejstarších struktur v mozku. Jeho vlákna jsou primárně ipsilaterální a jsou propojena s mozečkem. Jeho zásadní úlohou je udržet vzpřímené postavení těla proti gravitaci (aktivita extenzorů krku a trupu) a udržovat pasivní tonus ve flexorech končetin. Kortikospinální systém je vývojově mladší. Asi 80 % jeho vláken se kříží na hranici mozkového kmene a míchy v decussatio pyramidum a končí u jader motoneuronů. Zajišťuje vyšší úroveň kontroly vzpřímeného držení těla (aktivitu flexorů krku a trupu se snížením vlivu subkortikálního systému) a relaxaci flexorů končetin, což umožňuje diferenciaci pohybů prstů a aktivní abdukci palce. Z těchto faktů se dá přepokládat, že v posledních měsících těhotenství se bude zvyšovat pasivní tonus ve flexorech končetin zároveň s inhibicí extenčních antigravitačních odpovědí, počínaje na krku (Amiel – Tison, 1999, s. 147).

Myelinizace je také obzvláště důležitá v mozkovém nervovém systému, který je závislý na několika dlouhých axonových vazbách mezi hemisférami, laloky a kortikální a subkortikální strukturou (Webb, 2017, s. 271-290).

V mozku můžeme myelinizaci pozorovat od třetího semestru. V období 33. g. t. je patrné vyhrávání dorzálního pontu a míchy a hluboké bílé hmoty mozečku. V období mezi 33. – 34. g. t. také začíná myelinizovat thalamus, putamen, globus pallidus. Měly by být myelinizované i oblasti optických trajektorií, pyramidové trakty a rolandické a perirolandické oblasti, ventrolaterální části thalamu a horní a dolní mozečkové pyramidy (Kynčl et al., 2014, s. 223-226).

Myelinizace probíhá dále i po porodu, kdy některé části mozku a axony přicházející do míchy z vyšších částí mozku a nejsou myelinizovány ještě na konci 1. roku postnatálního života. Dráhy CNS myelinizují až v době, kdy se začínají funkčně uplatňovat. Hlavní myelinizační změny se dějí během období od 3 týdnů do 1 roku postnatálního života. Na rozdíl

od vysoké míry myelinizace v prvním roce jsou změny mezi 1. a 2. rokem jemnější, i přesto dále probíhají (Gao et al., 2009, s. 290-296; Sadler, 2016, s. 334).

V 1. měsíci života se zvýrazňuje myelinizace kotikospinálních a optických traktů a oblasti pre- a postcetrální. Aferentní spoje senzorické korové oblasti jsou plně myelinizovány teprve během 2. až 4. měsíce postnatálního života. V jednom roce života dítěte jsou již dobře definovatelné všechny dráhy bíle hmoty zahrnující corpus callosum, subkortikální bílou hmotu a capsula interna. Další myelinizace subkortikálních a kortikálních traktů pokračuje v posteroanteriorním směru v souladu s časovým průběhem dozrávání kognitivních funkcí (Gao et al., 2009, s. 290-296; Kynčl et al., 2014, s. 223-226; Shoykhet a Clark, 2011, s. 783-804).

### **3 PŘECHOD PLODU DO EXTRAUTERINNÍHO PROSTŘEDÍ**

Přechod plodu z intrauterinního do extrauterinního života vyžaduje rychlou adaptaci systémů jednotlivých orgánů. Jedná se o dynamický proces, který je provázen velkými fyziologickými změnami týkajícími se všech systémů (Gupta a Paria, 2016, s. 594).

#### **3.1. Prvotní adaptace novorozence na extrauterinní prostředí**

Klíčovou změnou je vytvoření dýchacích funkcí. První nádech novorozence iniciuje kaskádu změn, které umožní novorozenci nezávislost na placentě a metabolismu matky a může tak začít existovat jako individuální jedinec. Přechod z fetální do postnatální fáze vyžaduje, aby plíce, které byly doposud naplněny tekutinou, byly provzdušněny, čímž je zahájena plicní ventilace (Graves a Haley, 2013, s. 662-670; Gupta a Paria, 2016, s. 594-596).

Oddělení od placentárního oběhu vede ke zvýšení vaskulární rezistence, zatímco zahájení plicní ventilace vaskulární rezistenci snižuje. Kombinace těchto faktorů a s tím spojené zvýšené okysličení organismu, má za následek uzavření foramen ovale, ductus arteriosus a ductus venosus (Morton a Brodsky, 2016, s. 394-407).

Úspěšný přechod z nitroděložního prostředí také vyžaduje zvýšení metabolické a endokrinní aktivity, která ovlivňuje krevní tlak a hladinu glukózy v krvi. S blížícím se termínem porodu se plod začíná připravovat na samostatnou existenci tím, že se zvyšuje množství zásob glykogenu a tuku. Při porodu dochází k přerušování nepřetržité dodávky glukózy skrze placentu, čímž dochází k hypoglykemii, která vede ke zvýšení glukagonu, kortizolu a katecholaminů v krvi. Je tak zahájena glukoneogeneze, lipolýza a glykogenolýza (Hillman, Kallapur a Jobe, 2012, s. 772-773; Morton a Brodsky, 2016, s. 394-407).

Důležitou roli v přechodu do extrauterinního života hraje také termoregulace novorozence. V intrauterinním prostředí je teplota plodu udržována na teplotu cca o 0,5 °C vyšší, než je teplota matky. Jakmile se dítě narodí, je vystaveno teplotně chladnějšímu prostředí. To spolu s dalšími poporodními podněty vede k termogenezi pomocí hnědé tukové tkáně za účasti hormonů štítné žlázy a kortizolu (Hillman, Kallapur a Jobe, 2012, s. 772-773).

Přesná sekvence a souhra těchto složitých fyziologických dějů je nezbytná k tomu, aby bylo zabráněno poruchám souvisejícím s asfyxií nebo s poruchou kardiovaskulárního, respiračního nebo jiného orgánového systému (Morton a Brodsky, 2016, s. 394-407).

Komplexní fyziologické změny jednotlivých systémů, které jsou popsány výše, se odehrají během několika minut a většina novorozenců nepotřebuje k uskutečnění těchto

změn jakýkoliv klinický zákrok. Přibližně 10 % všech novorozenců, potřebuje k úspěšnému překonání změny prostředí určitou podporu. Proto by u každého porodu měl být vyškolený personál v programu novorozenecké resuscitace, aby mohl zajistit okamžitou a odpovídající péči s cílem dosáhnout co nejlepších výsledků v pomoci dětem, u kterých se vyskytnou potíže s přechodem do extrauterinního života. Zhodnocení faktorů, které doprovází fyziologický přechod plodu z nitroděložního prostředí, je tak důležitou dovedností každého, kdo se podílí na péči o novorozence (Gupta a Paria, 2016, s. 594-596; Swanson a Sinkin, 2015, s. 329-343).

Nutnost resuscitace nebo klinického zásahu jako je například umělá plicní ventilace a jiná podpora dýchání se zvyšuje tím více, čím nižší je gestační věk novorozence. Přestože proces změn při přechodu z intrauterinního do extrauterinního prostředí je stejný jak pro novorozence narozených v termínu, tak i pro předčasně narozené novorozence, faktory jako nezralost, neadekvátní zásoba tuku apod., zvyšují pravděpodobnost komplikací právě u předčasně narozených dětí (Graves a Haley, 2013, s. 662-670).

Jedním z faktorů, které zvyšuje riziko komplikace je to, že předčasně narozené děti mají omezené zásoby glykogenu i tuku, a proto jsou vystaveni riziku hypoglykemie, kterou nedokáží dále regulovat, pokud není časně zajištěno podání glukózy. Hypoglykémie také úzce souvisí s hypotermií. Ve srovnání s dětmi narozenými v termínu je pro předčasně narozené novorozence termoregulace daleko větší překážkou, a to kvůli nedostatku hnědé tukové tkáně a nevyzrálému mechanismu reakcí na studené prostředí (Hillman, Kallapur a Jobe, 2012, s. 772-773; Morton a Brodsky, 2016, s. 394-407).

Možnost komplikací je podmíněna především tím, že předčasně narozené děti jsou vystaveni extrauterinním podmínkám dříve, než jsou na ně připraveni. Tyto děti jsou funkčně nezralé a musí se přizpůsobit novému prostředí tak, aby se co nejdříve dostaly na úroveň vývojového stádia, které by odpovídalo jejich věku v době předpokládaného termínu porodu. (Attia a Elsharkawy, 2017, s. 31).

Po přechodu do extrauterinního prostředí se těmto podmínkám přizpůsobují a dále vyžívají další systémy, které jsou doposud nezralé, především sensorický a motorický systém. Na rozdíl od vyžívání gastrointestinálního traktu, ledvin, respiračního a kardiovaskulárního systému, neurologický vývoj předčasné narození neurychluje. Neurologický vývoj novorozence zahrnuje jak vyžívání smyslových vjemů, tak i motorické systémy, sociální/emocionální systémy a kognitivní systémy. Tyto systémy se během vývoje propojují a integrují. Jejich funkce a obecně funkce i struktura mozku je formována vlivem několika faktorů a procesů. Mezi ně patří genetické předpoklady, endogenní aktivita mozku a spánek, fyzikální a chemické podmínky a také vliv okolního prostředí a stimulace smyslových orgánů.

Okolní prostředí má na novorozence velký vliv, a navíc je s ním v neustálé interakci. Toto prostředí tvoří většinou neonatologické oddělení a jednotka intenzivní péče. Zde je dítě neustále pod salvou senzorických stimulů, a proto často dochází k přestimulování neboli senzorickému přetížení. Je tedy nezbytné, zajistit novorozenci takové podmínky, aby se nezralý mozek a ostatní systémy mohly správně vyvíjet (Blackburn, 2009, s. 108-110; Graven a Browne, 2008, s. 169).

### **3.2. Vyzrávání a adaptace senzorického systému v extrauterinním prostředí**

Smysl, který se ze senzorického systému vyvíjí nejdříve je hmat. Hmat se vyvíjí již in utero a je ze všech smyslů také nejdříve vyzrálý. Je však velmi citlivý, a tak snadno podléhá přestimulování. Toto riziko se týká především extrémně nedonošených dětí a dětí porozených císařským řezem, jelikož fyziologicky vedený porod umožňuje integraci vestibulárního systému a hlubokého i povrchového cití. Z toho vyplývá, že děti, které se narodily císařským řezem nejsou dostatečně dostimulovány jak taktilně, tak vestibulárně a jsou více excitabilní a mají problém s orientací v prostoru. Často se u nich objevuje narušení body schématu a potíže s percepcí (Graven a Browne, 2008, s. 169; Nakano, 2010, s. 338).

Dalším ze smyslů, na který má extrauterinní prostředí významný vliv, je sluch. Již od 24. g. t. dítě slyší zvuky z dělohy. Pokud se dítě narodí předčasně je jeho sluchový orgán ještě velice citlivý a přemíra zvuků může vést ke zvýšení tepové a dechové frekvence a zvýšení motoriky, což může mít za následek poruchy seberegulace a spánku. Velice důležitým smyslem je také zrak. Do 32. g. t. oči dítěte ještě nejsou připraveny k přijímání zrakových vjemů. Proto by děti, které jsou narozeny před tímto termínem, měly být v přítmí nebo alespoň chráněny před přímým ostrým světlem, aby měl zrakový orgán možnost vyzrát. Pokud však dojde k jeho narušení nebo nedokonalému vývoji (resp. nedokonalému vývoji nezralé sítnice), mnohdy pak dochází k poškození zraku tzv. retinopatiím. S příjmem potravy pak souvisí chuť a čich. Především nedonošené děti mají schopnost rozlišovat chutě na velmi dobré úrovni, a proto je možné i tento smysl přestimulovat. Důsledkem pak mohou být poruchy sání, polykání a dýchání, které posléze mohou vést k poruchám příjmu potravy. S těmito poruchami může souviset také poškození čichu, ke kterému může dojít opět přestimulováním a to například kvůli uzavřenému prostředí v inkubátoru nebo vlivem používání nadměru aromatických krémů či parfémů (Graven a Browne, 2008, s. 169-171).

### 3.3. Vyzrávání motorického systému

Již dříve bylo zjištěno, že vývoj svalového tonu předčasně narozených, ale i donošených dětí, úzce souvisí s maturací CNS, proto je klinické hodnocení svalového tonu spolehlivým indikátorem neurologického stavu dětí v novorozeneckém období (Amiel – Tison, 1999, s. 145-156).

U donošených novorozenců je svalový tonus již relativně dobře vyvinutý a vykazují adekvátní tonus flexorových svalových skupin, tudíž je pro ně typické flekční držení těla. U těchto dětí můžeme ještě v děloze pozorovat vzory chování a pohyby, které jsou typické pro pozdější kojení, jako je například sání, které zatím nevede k nutrici, a pohyb rukou směrem před ústa. Zmíněnou flekční posturu drží dále i po narození, často přivádějí ruce ke střední čáře, dívají se na ně a snaží se sahat dopředu (Nakano, 2010, s. 337).

Tímto se liší děti narozené v termínu od předčasně narozených novorozenců, kteří jsou vystaveni gravitaci dříve, než se s ní jejich tělo dokáže vyrovnat a jsou donuceni vyrovnat se s výrazně odlišným prostředím, než je uvnitř matčiny dělohy. Zpravidla jsou hypotoničtí a zaujímají extenční posturu. Je pro ně velice těžké zaujmout flekční držení těla, které je typické pro donošené novorozence, jelikož musí čelit zmíněnému vlivu gravitace s celkově nízkým posturálním tonem a nedostatečným svalovým tonem flexorů. Díky jejich nezralému CNS a nedostatečné proximální stabilitě, nemohou adekvátně kontrolovat pohyby, které by jim umožnily udržet se ve flekčním postavení těla a zároveň se v něm pohybovat. I přesto že od 34. g. t. zvedá dítě dolní končetiny nad podložku do flexe, paže však drží stále v extenzi (tzv. pozice žáby), čímž se snaží kompenzovat nedostatečnou proximální stabilitu a hledá oporu v podložce, kterou je nejčastěji matrace postýlky. Teprve mezi 36. – 38. g. t. by mělo dítě udržet jak dolní, tak horní končetiny ve flexi. Také automatická odpověď dolních končetin vrátit je po natažení zpět do flexe by měla být pozorovatelná ve 38. g. t. (Fendrychová, 2004, s. 18–19; Nakano, 2010, s. 337).

Tyto charakteristické pozice a nedostatek pohybu mohou ovlivnit jejich budoucí motorický vývoj. Motorická nervová aktivita hraje významnou roli v diferenciaci motoneuronů a jednotlivých svalových vláken. Díky nedostatku pohybu se propojení mezi motorickým a senzorickým systémem může stát dysfunkčním, což vede k neoptimální regulaci svalového tonu, která zase ovlivňuje nezralé nervové struktury. Poruchy koordinace, motoriky rukou, učení a behaviorální problémy, které se mohou objevit v pozdějším věku, mohou pramenit ze vzájemné odchylky v cerebello-thalamo-kortikálních cestách, jelikož funkce mozečku

nezahrnuje jen senzorické funkce a programování pohybu, ale díky cerebello-thalamo-kortikálním cestám je zapojen do kognitivních úkolů při učení (de Groot, 2000, s. 67).



## 4 HODNOCENÍ NOVOROZENCŮ

Mnoho empirických výzkumů a teoretických rozborů řešilo, jaký význam mají rané etapy vývoje pro další vývoj jedince. Již v minulém století začal převládat názor, že zkušenosti v raných etapách vývoje, mají určující význam pro pozdější vývoj dítěte. V dnešní době pokládá většina vědců vývoj za otevřený dynamický proces, ve kterém organismus hraje roli složitého systému, obsahující různé subsystémy, které se v čase mění a navzájem se ovlivňují. Jelikož je každá raná zkušenost modifikována řadou vnějších a vnitřních faktorů a jejich různými kombinacemi, může mít taková zkušenost pro další vývoj různý význam. Pokud tento význam pro další vývoj dítěte chceme objasnit, je třeba sledovat chování dítěte, a to podrobně a různými metodami v různých časových bodech (Dittrichová et al., 1997, s. 184).

Během posledních několika let došlo k výraznému poklesu morbidity a mortality u dětí, a to i u těch nejmenších novorozenců. Toto snížení je důsledkem pozoruhodných zlepšení v intenzivní péči o novorozence. Lékaři a výzkumní pracovníci jsou stále více vyzýváni k tomu, aby hledali a obnovovali způsoby hodnocení novorozenců, přičemž by měli vycházet ze současných objevů, prognóz a doporučení pro následnou péči (Als et al. 2005, s. 94; MacDorman a Mathews, 2009, s. 679).

Hodnocení novorozenců pochází ze dvou přístupů: klasický, neurologický přístup odvozený od neurologického vyšetření dospělých a behaviorální, psychologický přístup založený na psychologických laboratorních postupech pro studium specifického chování člověka. V současné době jsou preferovány škály hodnotící nejen funkci motorickou, ale i behaviorální, jelikož diferenciací a modulaci chování jsou považovány za dominantní parametry individuality dítěte, které lze rozpoznat ve velmi raném věku. Neonatální neurobehaviorální hodnocení popisuje spontánní behaviorální repertoár novorozence a pozorovatelné reakce na environmentální podněty. Vývojová hodnocení dítěte dokumentují rozsah vývojových dovedností, které se objevují a rozvíjí během prvních let života (Als et al. 2005, s. 94; Majnemer a Snider, 2005, s. 68).

### 4.1. Hodnocení novorozenců v prvních postnatálních hodinách

Ke zhodnocení zdravotního stavu v prvních postnatálních hodinách či minutách, bylo vyvinuto několik klinických hodnocení a škál jako například Clinical Risk Index for Babies nebo Neonatal Medical Index. V České republice je však nejčastěji využíváno Apgar skóre (Gabriel et al., 2013, s. 202; Fendrychová, 2004, s. 21).

**Apgar skóre** bylo vyvinuto v roce 1952 na Kolumbijské univerzitě anestezioložkou Virginiou Apgarovou. Tento bodovací systém je rychlou metodou ke zhodnocení vitality a poporodní adaptace novorozence v prvních minutách života a určuje tak například nutnost zahájení resuscitace (Casey, McIntire a Leveno, 2001, s. 467; Li, 2013, s. 1).

Systém bodování je založen na 5 číslech, která jsou přiřazována jednotlivým položkám, mezi něž patří srdeční frekvence, tonus (spontánní aktivita), dýchání, reakce na podráždění, barva kůže (vzhled). Každá z těchto položek může být ohodnocena 0, 1 nebo 2, nejvyšší hodnocení tak může být 10, což znamená, že dítě je v nejlepším možném stavu. Novorozenec je pomocí tohoto skóre posuzován během 1., 5. a 10. minuty života (Casey, McIntire a Leveno, 2001, s. 467; Papile, 2001, s. 520).

## **4.2. Hodnocení psychomotorického vývoje novorozenců**

V problematice hodnocení psychomotorického vývoje u dětí je velmi důležitá včasná diagnostika případných odchylek od fyziologického vývoje. Díky brzkému odhalení případných poruch, může být zahájena včasná intervence, která je předpokladem pro úspěšnou terapii. Pro větší přesnost včasné diagnostiky, by mělo dané hodnocení obsahovat kromě testování vývoje motoriky i charakteristiku prostředí a samotného dítěte a kvalitativní komponenty. Proto se neonatální psychomotorické vyšetření snaží dokumentovat repertoár vývojových dovedností a reakce na environmentální podněty (Fuentefria, Siveira a Procianoy, 2017, s. 329; van Haastert, 2006, s. 617).

Vyžívání CNS plodu zahrnuje vývoj senzorkého, motorického, socio-emocionálního a kognitivního systému. Tyto systémy jsou vzájemně propojeny a integrovány do pozdějšího postnatálního života. Žádný ze systémů se nevyvíjí izolovaně, například mnoho senzitivních stimulů, motorické nebo sociální komponenty jsou tak integrovány do senzorkého rozpoznávání a reakcí (Graven a Browne, 2008, s. 170).

Hodnocení, která se využívají v prvních měsících života novorozence jsou sice převážně zaměřena na motorické schopnosti v různých pozicích, které jsou buď vyvolané nebo pozorovatelné spontánně, ale navíc mohou být vyhodnocovány i časné smyslové, sociální, komunikativní a kognitivní dovednosti (Borges Nery a Camelo Júnior, 2014, s. A391; Majnemer a Snider, 2005, s. 68).

Jak již bylo zmíněno výše, vývoj nervového systému pokračuje i několik měsíců po porodu, proto existuje několik vývojových hodnocení, které se zaměřují na motorický a kognitivní vývoj novorozenců krátkou dobu po porodu, ale také během prvních let života.

Mezi škály hodnotící tyto aspekty u donošených dětí patří například škála Dubowitz, The Neonatal Behavioral Assessment Scale (NBAS), Alberta Infant Motor Scale (AIMS) nebo Test of Infant Motor Performance (TIMP) (Gabriel et al., 2013, s. 202; Majnemer a Snider, 2005, s. 68).

**Škála Dubowitz** byla vyvinuta v roce 1981 pediatričkou Lilly Dubowitzovou a jejím manželem neurologem Victorem Dubowitzem. Jejich cílem bylo vytvořit všeobecné hodnocení, které by zahrnovalo různé aspekty nervového systému a současně bylo rychlé, praktické, snadno proveditelné a dalo se využívat nejen u donošených ale také u předčasně narozených dětí (Dubowitz, Dubowitz, Mercuri, 1999, s. 140; Dubowitz, Rici a Mercuri, 2005, s. 52).

Zrevidovaná škála Dubowitz, publikovaná v roce 1999, obsahuje 34 položek, které jsou rozděleny do 6 kategorií (tonus, posturální vzory, hybnost, reflexy, neurobehaviorální reaktivita a abnormální znaky), kdy ke každé položce je přiřazeno skóre na základě přiloženého manuálu s ilustracemi a poté jsou hodnoty zaneseny do grafu. Nyní je škála standardizována pro donošené novorozence, u nichž hodnocení probíhá 48 hodin po porodu (Dubowitz, Rici a Mercuri, 2005, s. 56; McKee-Garrett, 2018, s. 3-4).

**The Neonatal Behavioral Assessment Scale (NBAS)** nebo také Brazelton Neonatal Behavioral Assessment Scale je škála, kterou vyvinul pediatr Berry Brazelton v 70. letech, jako nástroj k hodnocení neurologických funkcí novorozence a jeho schopnosti aktivně se podílet na interakci s okolím. NBAS je určena jak k hodnocení donošených novorozenců, tak stabilizovaným předčasně narozeným dětem od 35. g. t., přičemž škála může být využívána po pár hodinách po porodu až do 2 měsíců postnatálního života novorozence a u dětí s vývojovým opožděním ještě déle (Barlow et al., 2018, s. 8; Lundqvist a Sabel, 2000, s. 577-578).

Škála obsahuje celkem 28 položek hodnotících chování, 18 položek testujících reflexy a 6 doplňkových položek. Aby bylo možné porovnat chování novorozenců, byly položky, které spolu interagují, seskupeny do sedmi klastrů. Jednotlivými klastry jsou reflexy, motorický systém, autonomní systém, habituaci, sociální interakci, rozsah stavů/reakce, regulace stavu/reakce (Costa et al., 2010, s. 510-511; Lundqvist a Sabel, 2000, s. 577-578).

**Alberta Infant Motor Scale (AIMS)** tento standardizovaný test byl navržen s cílem identifikovat zpoždění v časném motorickém vývoji se zaměřením na děti, které mohou mít prospěch z časně intervence. AIMS je škála vycházející z pozorování dětí, která se používá k hodnocení vývoje hrubé motoriky a posturální kontroly. Je určena donošeným i předčasně narozeným dětem od doby narození až do 18. měsíce, respektive do doby, než dítě začne chodit.

Vyšetření probíhá tak, že dítě je postupně umístěno do supinační polohy, pronační polohy, sedu a stoje. Škála obsahuje 58 položek z toho 21 v pronační poloze, 9 v supinační poloze, 12 v sedu a 16 ve stoje. Každá z položek je pak hodnocena podle daných kritérií pohybu, kterými jsou posturální nastavení, antigravitační pohyby a celkově schopnost nést/udržet tělo proti gravitaci. Vyšetřující osoba pak zaznamenává u jednotlivých položek hodnoty 0 nebo 1, které značí, že položka buď byla pozorována nebo nikoliv (Formiga et al. 2017, s. 191; Majnemer a Snider, 2005, s. 70-71; Valentini a Saccani, 2011, s. 232).

**Test of Infant Motor Performance (TIMP)** byl vyvinut pro hodnocení motorické kontroly, nastavení postury a organizaci pohybů se zaměřením na funkční aktivity u dětí. Tento test je určen dětem od 32. g. t. do 4. měsíce. Funkční aktivity v nejranějších věkových obdobích zahrnují způsob, jakým dítě komunikuje, vyjadřuje potřeby a přizpůsobuje se prostředí. Mnoho položek TIMP se podobají požadavkům na interakci dítěte s okolím jako je např. koupání, oblékání nebo hraní. TIMP hodnotí celkem 27 „spontánních“ a 25 „vyvolávaných“ položek. Spontánní reakce jsou hodnoceny buď jako přítomné nebo nepřítomné. Vyvolávané položky jsou zaznamenávány podle standardizovaných instrukcí a hodnotí orientaci v prostoru, odezvu na sluchové a vizuální podněty, nastavení postury a antigravitační kontrolu pohybů dolních končetin. Položky jsou pak hodnoceny na 5 nebo 6 bodové stupnici od nezralé po zralou nebo po minimální až úplnou odezvu (Formiga et al. 2017, s.191; Kim, Lee a Lee, 2011, s. 864-864; Majnemer a Snider, 2005, s. 70-71).

#### **4.3. Neurobehavioral Assessment of the Preterm Infant (NAPI)**

Vývoj škály NAPI začal již v roce 1977 na Stanfordské univerzitě pod vedením doktorky Annelise Kornerové. Vývoj škály určila rigorózní studie dvou nezávislých kohortových studií, které vytvořily spolehlivost a vývojovou a klinickou platnost NAPI. 2. kohortová studie prokázala její vysokou schopnost opakovaného testování neboli test-retest reliabilitu, tudíž byla data z této studie použita k vytvoření normativních dat pro hodnocení škálou NAPI. Použitý metodologický a statistický přístup vedl k vytvoření relativně krátké hodnotící škály s vysokou citlivostí a specificitou (Korner et al., 2000, p. 7).

Škála NAPI slouží k hodnocení psychomotorického vývoje předčasně narozených dětí od 32. g. t. do doby původního termínu porodu tj. 38. - 40. g. t. Může být využita také k identifikaci opoždění v neurobehaviorálním vývoji novorozence a ke zhodnocení procesu adaptace a interakce s okolím. Další možností jejího využití je například monitorování pokroku ve vývoji, identifikace přetrvávajícího vývojového deficitu nebo zhodnocení účinku

terapeutické intervence. Lze využít pro vytvoření normativních údajů, které popisují postupný rozvoj neurobehaviorálního chování u předčasně narozených dětí a určí zda jejich vývoj dosáhne stejných hodnot jako u dětí narozených v termínu (Barbosa et al., 2007, s. 242; Formiga et al. 2017, s.191; Korner et al. 2000. s. 32).

Tato škála zahrnuje celkem 71 položek, které jsou dále rozděleny do 7 funkčních vývojově platných klastrů. Testovanými klastry jsou příznak šály, motorický vývoj a kvalita spontánní hybnosti, popliteální úhel, bdělost a orientace, iritabilita, kvalita pláče a procento hodnocení spánku. V rámci prvních čtyř klastrů je hodnocen aktivní i pasivní svalový tonus, posturální chování, míra aktivní hybnosti i spontánní hybnost. Součástí klastru „bdělost a orientace“ je hodnocení reakce na vizuální a akustické podněty. Klástr „iritabilita“ zahrnuje zhodnocení míry pláče a jeho procentuální výskyt během vyšetření. V klastru „kvalita pláče“ je hodnocena síla a hlasitost pláče. V posledním klastru se hodnotí bdělost dítěte (Constantinou et al., 2005, s. 789; Korner et al., 2000, s. 34; Majnemer a Snider, 2005, s. 70).

## 5 CÍLE A HYPOTÉZY

Cílem této diplomové práce je zjistit, zda je možné využít NAPI škálu k hodnocení psychomotorického vývoje donošených dětí a srovnání naměřených dat v jednotlivých klastrech s normativními daty NAPI škály pro děti narozené a hodnocené ve 37. g. t., která byla vytvořena na Stanfordské univerzitě v USA.

Hypotéza H<sub>01</sub>: Neexistuje významný rozdíl mezi výsledky klastru „Příznak šály“ u skupiny českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t.

Hypotéza H<sub>A1</sub>: Existuje významný rozdíl mezi výsledky klastru „Příznak šály“ u skupiny českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t.

Hypotéza H<sub>02</sub>: Neexistuje významný rozdíl mezi výsledky klastru „Motorický vývoj a kvalita spontánní hybnosti“ u skupiny českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t.

Hypotéza H<sub>A2</sub>: Existuje významný rozdíl mezi výsledky klastru „Motorický vývoj a kvalita spontánní hybnosti“ u skupiny českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t.

Hypotéza H<sub>03</sub>: Neexistuje významný rozdíl mezi výsledky klastru „Pozornost a orientace“ u skupiny českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t.

Hypotéza H<sub>A3</sub>: Existuje významný rozdíl mezi výsledky klastru „Pozornost a orientace“ u skupiny českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t.

Hypotéza H<sub>04</sub>: Neexistuje významný rozdíl mezi výsledky klastru „Iritabilita“ u skupiny českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t.

Hypotéza H<sub>A4</sub>: Existuje významný rozdíl mezi výsledky klastru „Iritabilita“ u skupiny českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t.

Hypotéza H<sub>05</sub>: Neexistuje významný rozdíl mezi výsledky klastru „Kvalita pláče“ u skupiny českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t.

Hypotéza H<sub>A5</sub>: Existuje významný rozdíl mezi výsledky klastru „Kvalita pláče“ u skupiny českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t.

Hypotéza H<sub>O6</sub>: Neexistuje významný rozdíl mezi výsledky klastru „Procento hodnocení spánku“ u skupiny českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t.

Hypotéza H<sub>A6</sub>: Existuje významný rozdíl mezi výsledky klastru „Procento hodnocení spánku“ u skupiny českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t.

Hypotéza H<sub>O7</sub>: Neexistuje významný rozdíl mezi výsledky klastru „Popliteální úhel“ u skupiny českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t.

Hypotéza H<sub>A7</sub>: Existuje významný rozdíl mezi výsledky klastru „Popliteální úhel“ u skupiny českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t.

## **6 METODIKA**

### **6.1. Vlastní sběr dat**

Veškerá data byla získávána na novorozeneckém oddělení Fakultní nemocnice Olomouc (FNOL) od října roku 2018 do března roku 2019. Výzkum byl schválen Etickou komisí Fakulty zdravotnických věd Univerzity Palackého v Olomouci dne 24.10. 2018 (viz Příloha 1).

Před zahájením měření byli zákonní zástupci informováni o podstatě a cíli výzkumu a seznámeni s metodami a postupy, které jsou během měření využívány. Poté jim byl přeložen k podpisu informovaný souhlas, kterým byla potvrzena dobrovolná účast ve výzkumu. Prostřednictvím tohoto souhlasu byli zákonní zástupci obeznámeni o anonymním zpracování a publikování získaných dat (viz Příloha 2).

Součástí vyšetřovacího protokolu NAPI škály jsou i anamnestické údaje dítěte, které byly zaznamenány ze zdravotnické dokumentace. Tyto údaje zahrnují datum narození a pohlaví dítěte, gestační věk při narození a při vyšetření, porodní a aktuální hmotnost a základní zdravotní informace.

### **6.2. Charakteristika výzkumného souboru**

Do výzkumného souboru byly zařazeny kardiopulmonálně stabilní donošení novorozenci, bez rozdílu pohlaví, kteří nevykazovali žádné závažné zdravotní, neurologické nebo vývojové vady.

Pomocí NAPI škály bylo vyšetřeno celkem 23 probandů (11 chlapců, 12 dívek) z jednočetných těhotenství. Měření bylo uskutečněno 3. den po porodu. Průměrný gestační věk vyšetřovaných dětí byl  $39,97 \pm 1,01$  g. t. a průměrná hmotnost činila  $3013,17 \pm 505,68$  g. t. Průměrný gestační věk dětí při narození byl  $39,55 \pm 1,01$  g. t s průměrnou hmotností  $3276,94 \pm 493,53$  g.

### **6.3. Charakteristika vyšetřovacího prostředí**

Vyšetření probíhalo vždy ve stejném čase a to od 9:15 do 11 hodin na novorozeneckém oddělení FNOL. Děti nebyly vyšetřovány bezprostředně před nebo po krmení či koupání. Vyšetřovacím prostředím byl pokoj, ve kterém se teplota pohybovala v rozmezí 25-28°C, okolní hluk byl minimalizován a dítě nebylo vystaveno ostrému osvětlení. Veškerou manipulaci a vyšetření dle manuálu škály NAPI prováděl vždy stejný odborný fyzioterapeut. Pozorované



reakce dítěte byly postupně zaznamenávány během samotného hodnocení do vyšetřovacích formulářů. Při měření byli přítomni také rodiče, ale byli požádáni o minimalizaci kontaktu s dítětem.

## 6.4. Průběh vyšetření dle protokolu NAPI škály

Samotné vyšetření trvá přibližně 20 minut, přičemž každé dítě bylo vyšetřeno pouze jednou. K samotnému vyšetřování je zapotřebí několik základních pomůcek, které jsou součástí vyšetřovacího setu škály NAPI (měřič času, červené chrastítko, vyšetřovací protokoly pro záznam hodnocení vyšetřených testovaných položek). Vyšetřovací protokol zahrnuje 71 položek, které jsou rozděleny do 7 klastrů.

### 6.4.1. Obsah a hodnocení položek v jednotlivých klastrech

#### Příznak šály

Jelikož tato položka dosáhla při opakovaném testování (test-retest reliabilita) vysoké spolehlivosti, další položky již klastr neobsahuje.

Při vyšetření položky „Příznak šály“ leží dítě v supinační poloze a pro fixaci hlavičky ve středním postavení je využito hlavových podpěrek. Poté terapeut uchopí jednu horní končetinu dítěte za zápěstí a pozvolna vede končetinu přes hrudník směrem nahou k druhostrannému rameni a uchu, tak že končetina ovine krk dítěte. Pohyb připomíná obtočení šály okolo krku. Hodnotí se postavení lokte podle určených kritérií (viz Obrázek 1). Takto se vyšetří obě dvě horní končetiny.

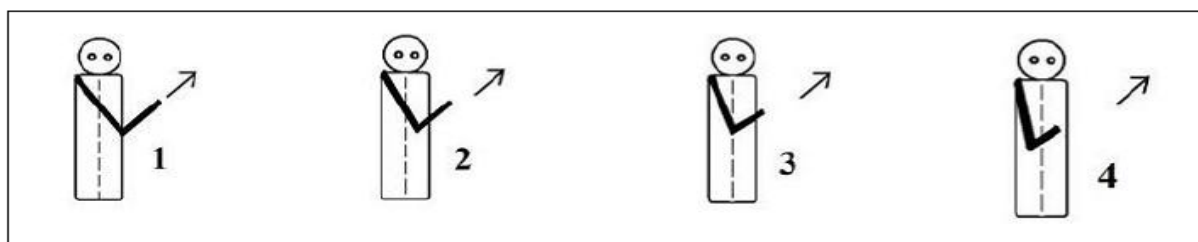
1 = Loket dosahuje nebo přesahuje linii protilehlé axily

2 = Loket dosahuje do úrovně mezi linií protilehlé axily a střední linií hrudníku

2.5 = Loket dosahuje jen za střední linií hrudníku

3 = Loket dosahuje do střední linie hrudníku

4 = Loket se nedosáhne ke střední linii hrudníku



**Obrázek 1** „Příznak šály“: Diagramy znázorňující hodnotící kritéria skóre 1, 2, 3, a 4. (Převzato a upraveno z Korner et al., 2000, p. 41).

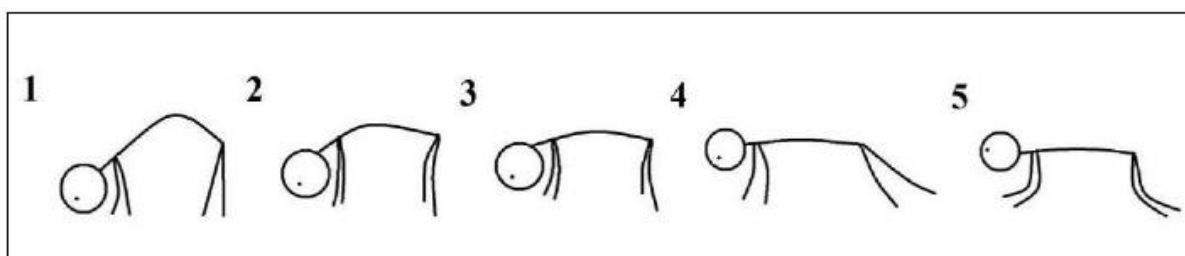
## Motorický vývoj a kvalita spontánní hybnosti

V tomto klastru je hodnoceno celkem 6 položek – „Návrat extendovaných horních končetin“; „Ventrální závěs“; „Zvedání hlavy v pronační pozici“; „Spontánní plazení“; „Síla aktivní hybnosti“ a „Spontánní pohyby – Intenzita“.

Při vyšetření položky „Návrat extendovaných horních končetin“ leží dítě v supinační poloze. Terapeut uchopí dítě za zápěstí a pasivně uvede obě horní končetiny zároveň do extenze v lokti, poté je pustí. Je hodnocena rychlost (doba mezi uvolněním zápěstí dítěte a začátkem odezvy) a také velikost trhnutí předloktí zpět do flexe v loktech. Reakce je hodnocena ve třech pokusech dle bodovacího skóre.

- 1 = Žádná odpověď
- 2 = Částečný a pomalý
- 3 = Částečný a rychlý
- 4 = Plný rozsah
- 5 = Úplný a rychlý

Při vyšetření položky „Ventrální závěs“ terapeut podepírá dítě pod hrudníkem a břichem v pronační pozici a udržuje jej vodorovně, bez naklánění nahoru nebo dolů po dobu 15 sekund. Terapeut sleduje postavení krku, trupu a stehen dítěte. Poté je hodnoceno celkové držení těla podle diagramu, která je součástí vyšetřovacího protokolu (viz Obrázek 2).



**Obrázek 2** „Ventrální závěs“ Diagramy znázorňující hodnotící kritéria pro body 1, 2, 3, 4 a 5 (Korner et al., 2000, p. 49).

Položky „Zvedání hlavy v pronační pozici“ a „Spontánní plazení“ jsou hodnoceny současně. Terapeut položí dítě do pronační pozice na vyšetřovací plochu tak, že hlava je ve středním postavení. Dolní končetiny jsou v extenzi v kyčlích a v případě potřeby je o této pozice je může terapeut převést. Terapeut poté pozoruje po dobu 45 sekund pohyb hlavy dítěte a množství a kvalitu pohybů dolních končetin. Každá z položek má pak své bodové skóre.

Hodnocení položky „Zvedání hlavy v pronační pozici“:

- 1 = Žádná odpověď,
- 2 = Krátká kontrakce svalů dorzální strany krku, hlava zůstává na podložce
- 3 = Otočí hlavu na stranu
- 4 = Krátké, nízké zvednutí hlavy, jednou nebo dvakrát
- 5 = Hlava zvednutá po dobu 2 vteřin a více
- 6 = Hlava zvednutá po dobu 2 vteřin a více, výše než 2,5 cm

Hodnocení pro položku „Spontánní plazení“:

- 1 = Žádná odpověď
- 2 = Slabý pokus o plazení
- 3 = Koordinované plazení
- 4 = Koordinované plazení po dobu 30 vteřin nebo déle

Položku „Sila aktivní hybnosti“ terapeut vyšetřuje mírným odporem, který klade aktivním pohybům dolních a horních končetin a pozorováním odpovědí a reakcí dítěte během celého vyšetření nebo například při oblékání a vysvlékání dítěte. Hodnotí se pohyby proti gravitaci a překonání kladeného odporu. Pro zhodnocení je opět stanoveno bodové skóre.

- 1 = Žádná
- 2 = Minimální
- 3 = Střední
- 4 = Silná
- X = Extrémně silná

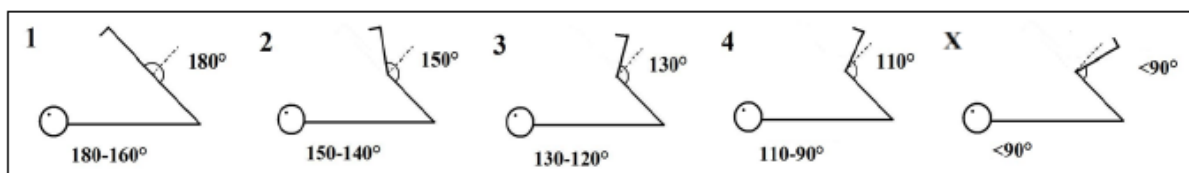
Položka „Spontánní pohyby – Intenzita “ hodnotí celkovou kvalitu a kvantitu spontánních pohybů dítěte, kterou terapeut sleduje během celého vyšetření. Terapeut nebere v potaz pohyby během pláče dítěte. Intenzita spontánních pohybů je hodnocena podle daných kritérií.

- 1 = Žádná (dítě neprovádělo žádné spontánní pohyby)
- 2 = Minimální
- 3 = Střední
- 4 = Vysoká (výrazná)

### **Popliteální úhel**

Položka „Popliteální úhel“ také dosáhla v opakovaném testování vysoké spolehlivosti, proto tvoří jedinou položku stejnojmenného klastru.

Při vyšetření leží dítě v supinační poloze a hlava je ve středním postavení. Terapeut uchopí dolní končetinu dítěte za patu a pasivně provede pohyb do flexe v kyčli ( $120^\circ$ ) a následně pak extenduje dolní končetinu v koleni do hraničního odporu, přičemž hodnotí velikost popliteálního úhlu dle diagramu, který je uveden ve vyšetřovacím protokolu (viz obrázek 3). Vyšetření se neprovádí ve chvíli, kdy se dítě aktivně pohybuje, protahuje nebo zívá.



**Obrázek 3** „Popliteální úhel“ Diagramy znázorňující hodnotící kritéria pro body 1, 2, 3, 4 a X (Korner et al., 2000, p. 47).

### Bdělost a orientace

Součástí tohoto klastru je celkem 10 položek („Akustická stimulace pomocí chrastítka“; „Vizuální a akustická stimulace pomocí červeného chrastítka“; „Akustická stimulace hlasem vyšetřujícího“; „Vizuální a akustická stimulace hlasem a osobou vyšetřujícího“; „Hodnocení Stavů 4 – Bdělá inaktivita“; „Hodnocení pozornosti a schopnosti stavu reagovat“; „Vzhled očí ve stavu 4“; „Doba udržení pozornosti“; „Vzhled očí v bdělém stavu“ a „Procento hodnocení stavu 4“. U položek, kde se hodnotí akustická a vizuální stimulace, se zapisuje a vyhodnocuje, jak nejlepší pokus dítěte, tak i průměrné skóre položky. U těchto položek probíhá vyšetření ze stejné výchozí polohy dítěte, kdy je dítě zavinuté do příkrývky a terapeut ho v supinační poloze na svém klíně v úhlu cca  $30^\circ$  od horizontály. Hlava je ve střední linii, obličejem k terapeutovi.

Při vyšetřování položky „Akustická stimulace pomocí chrastítka“ se terapeut snaží vyvolat reakci dítěte pomocí červeného chrastítka ve tvaru vajíčka tak, že zachrastí dítěti cca 20-25 cm od ucha dítěte v horizontální rovině mimo jeho zorné pole. Tento manévr provádí dvakrát pro každé ucho a reakci hodnotí dle bodového skóre.

- 1 = Žádná odpověď
- 2 = Mrknutí nebo změna v rytmu dechu
- 3 = Celkové ztišení, spolu se změnou dechu a mrknutím
- 4 = Dítě se zklidní, zpozorní, nepokouší se najít zdroj zvuku
- 5 = Dítě stáčí oči směrem ke zdroji zvuku, spolu se zpozorněním
- 6 = Dítě zpozorní, hlavu i oči se stáčí ke zdroji zvuku

7 = Dítě zpozorní, hlavu se otáčí ke zdroji, očima hledá zdroj zvuku

Vyšetření položky „*Vizuální a akustická stimulace pomocí červeného chrastítka*“ vychází se stejné výchozí pozice, avšak tato položka je hodnocena nejen ve směru horizontálním, ale také vertikálním. Při tomto testu zachrastí terapeut červeným chrastítkem před obličejem dítěte, tak aby mělo šanci jej vidět. Poté pohybuje chrastítkem čtyřikrát v horizontální rovině z jedné strany hlavy dítěte na druhou a potom dvakrát v rovině vertikální. Každý směr je hodnocen zvlášť dle daného bodovacího skóre.

#### Horizontální testy

- 1 = Dítě se nesoustředí a nesleduje stimul
- 2 = Dítě se zklidní se a zpozorní se stimulem
- 3 = Dítě se zklidní a soustředí se na stimul, oči krátce sledují stimul
- 4 = Dítě se zklidní a soustředí se na stimul, trhavým pohybem očí sleduje stimul v úhlu 30°
- 5 = Dítě se zklidní a soustředí se na stimul, plynulým pohybem očí sleduje stimul v úhlu 30° a výše
- 6 = Oči i hlava dítěte sledují stimul v úhlu 30°
- 7 = Oči i hlava dítěte sledují stimul v úhlu 60°
- 8 = Oči i hlava dítěte sledují stimul v úhlu > 60°
- 9 = Dítě se soustředí na stimul a plynulým nepřerušovaným pohybem hlavy ho sleduje zrakem i hlavou v úhlu alespoň 90°

#### Vertikální testy

- 1 = Dítě se nesoustředí na stimul, ani jej nesleduje
- 2 = Dítě se zklidní a zpozorní se stimulem
- 6 = Oči dítěte krátce sledují stimul
- 7 = Oči i hlava dítěte krátce sledují stimul,
- 8 = Oči i hlava dítěte sledují stimul v úhlu 30°,
- 9 = Oči i hlava dítěte sledují stimul v úhlu > 30°.

Průběh vyšetřování položek „*Akustická stimulace hlasem vyšetřujícího*“ a „*Vizuální a akustická stimulace hlasem a osobou vyšetřujícího*“ je stejný jako u předchozích dvou položek, ale u toho testování nepoužívá terapeut červené chrastítko, ale snaží se u dítěte vyvolat reakci pomocí svojí osobou a hlasem. Hodnotící kritéria zůstávají také stejná.

Položka „*Hodnocení Stavů 4 – Bdělá inaktivita*“ hodnotí chování dítěte během vyšetřování položek orientace. Stav bdělé inaktivity je popsán tak, že oči dítěte jsou otevřené,

jasné a lesklé, dítě nedělá grimasy. Bodovací skóre hodnotí jak dlouho dobu dítě ve stavu 4 setrvalo.

- 1 = Dítě nebylo nikdy ve Stavu 4
- 2 = Dítě bylo příležitostně ve Stavu 4
- 3 = Dítě bylo polovinu času ve Stavu 4
- 4 = Dítě bylo většinu času ve Stavu 4

Položka „*Hodnocení pozornosti a schopnosti stavu reagovat*“ hodnotí, jak snadno byla vyvolána odpověď dítěte na stimul během vyšetřování položek orientace.

- 1 = Odpověď nebyla vyvolána
- 2 = Odpověď byla vyvolána velmi těžko, reaktivita je velmi nejistá
- 3 = Po většinu doby vyšetření byla nutná manipulace s dítětem, aby byla vyvolána odpověď
- 4 = K vyvolání odpovědi stačila pouze malá facilitace
- 5 = Odpověď byla snadno vyvolatelná

Položka „*Vzhled očí ve stavu 4*“ hodnotí pohled dítěte během vyšetřování položek orientace.

- 1 = Absence jasného a bdělého pohledu,
- 2 = Pohled byl občas jasný a bdělý
- 3 = Pohled byl jasný a bdělý polovinu času
- 4 = Pohled byl jasný a bdělý po většinu času
- BO (bez odpovědi) = dítě nebylo ve stavu 4

Položka „*Doba udržení pozornosti*“ hodnotí jak dlouho a často bylo dítě schopno udržet pozornost během vyšetřování.

- 1 = Nulová pozornost během vyšetřování
- 2 = Chvilková pozornost během vyšetřování
- 3 = Pozornost udržena několikrát během vyšetřování
- 4 = Dlouhodobější udržení pozornosti během vyšetřování

Položka „*Vzhled očí v bdělém stavu*“ zahrnuje hodnocení vlastnosti pohledu dítěte v bdělém stavu během celého vyšetření.

- 1 = Nepřítomný pohled, přivřená víčka, upřený pohled po většinu času vyšetření
- 2 = Pohled jasný a pozorný polovinu času vyšetření
- 3 = Pohled jasný a pozorný po většinu času vyšetření
- BO = Oči dítěte během vyšetření nebyly otevřené

Položka „*Procento hodnocení stavu 4*“ ukazuje, jak často dítě během vyšetřování bylo ve stavu 4. Tato četnost je vyjádřena v konečném vyhodnocení procentuálně.

### **Iritabilita**

V rámci tohoto klastru jsou hodnoceny celkem dvě položky „*Míra pláče*“ a „*Procento hodnocení pláče (stav 5.5 a 6)*“.

Položka „*Míra pláče*“ hodnotí, jak často dítě během celého vyšetření plakalo. Bere v potaz i krátké opakované vokalizace či vytrvalý pláč. Je hodnocena podle daného bodovacího skóre.

- 1 = Dítě neplakalo
- 2 = Dítě pouze krabatilo obličej (změna výrazu tváře)
- 3 = Dítě plakalo zřídka kdy
- 4 = Dítě plakalo středně až často
- X = Dítě plakalo většinu času

Položka „*Procento hodnocení pláče (stav 5.5 a 6)*“ procentuálně posuzuje, jak často bylo dítě během vyšetřování ve stavu 6 nebo 5.5. Stav 6 je popisován jako pláč (oči dítěte jsou zavřené nebo otevřené, pláč je hlasitý a vokalizovaný nebo dítě nemusí vydávat žádné zvuky, ale objeví se výraz pláče, dechová aktivita je nepravidelná, pohyby dítěte jsou prudké a zahrnují často celé tělo) a stav 5.5 je definován jako aktivita po probuzení s krátkým pláčem.

### **Kvalita pláče**

Tento klastr zahrnuje pouze jednu stejnojmennou položku. Položka hodnotí relativní délku, sílu a hlasitost nejvýraznější vokalizace, která se objevila během celého vyšetření.

- 1 = Slabý pláč
- 2 = Středně silný pláč
- 3 = Silný pláč
- BO = Dítě neplakalo

### **Procento hodnocení spánku (Stav 1, 1.5 a 2)**

Tento klastr hodnotí, jak často se dítě během vyšetřování vyskytlo ve stavu 1, 1.5 a 2. Stav 1 popisuje klidný spánek, kdy oči dítěte jsou zavřené, dechová aktivita je pravidelná, obličej je relaxovaný bez grimasování. Stav 1.5 je definován jako klidný spánek s mírně nepravidelným dechem a stav 2 jako aktivní spánek, kdy dítě má většinu času oči zavřené a občas mohou být pozorovány přes zavřená víčka rychlé oční pohyby. V obličejí dítěte

se mohou objevovat grimasy, reflexní úsměv nebo jiné výrazy. Dechová aktivita je nepravidelná nebo rychlejší než u dítěte ve stavu 1. Četnost výskytu těchto stavů je vyjádřena v konečném vyhodnocení procentuálně.

Zaznamenané hodnoty jednotlivých položek se po vyšetření zapíší do tabulky, která je na konci vyšetřovacího formuláře NAPI škály. Hodnoty jsou následně převedeny podle konverzní tabulky na hodnoty od 0 do 100 a poté se v jednotlivých klastrech sečtou a zprůměrují.

Časová náročnost vyšetření škálou NAPI je přibližně 20 minut.

## **6.5. Statistické zpracování naměřených dat**

Převedené hodnoty podle manuálu NAPI byly následně zaznamenány do tabulek v programu Microsoft Office Excel (verze 2010, Microsoft Corporation). Data byla dále statisticky zpracována pomocí programu STATISTICA (verze 12.0 cze, StatSoft). Jelikož data nebyla normálně rozložena, byla pro ověření hypotéz (porovnání naměřených hodnot u českých donošených dětí s normativními daty amerických dětí narozených ve 37. g. t.) použita neparametrická obdoba párového t-testu, a to Wilcoxonův párový test. Statistická hladina významnosti byla určena  $p \leq 0,05$ , v případě jejího překročení  $p \leq 0,001$ . Výsledná data byla následně zpracována do tabulek a grafu pomocí programu Microsoft Office Excel 2010.



## 7 VÝSLEDKY

Pro možnost porovnání výsledků českých donošených dětí s normativními daty amerických dětí narozených ve 37. g. t. byla nejprve vytvořena popisná statistika pro výsledné hodnoty českých donošených dětí (viz Tabulka 1 a Tabulka 2). Tato data byla následně využita ke statistickému zpracování s využitím výše zmíněných testů, které určilo hladinu signifikance rozdílů mezi výsledky těchto dvou skupin. Popisná statistika byla vytvořena jen pro klastry „Příznak šály“, „Motorický vývoj a kvalita spontánní hybnosti“, „Bdělost a orientace“, „Iritabilita“, „Kvalita pláče“ a „Procento hodnocení spánku“. Klastř „Popliteální úhel“ byl vyhodnocován podle výskytu četnosti hodnoty 100 a X, jelikož jiné hodnoty u výzkumného souboru nebyly zaznamenány.

**Tabulka 1** Popisná statistika výsledných hodnot českých donošených dětí

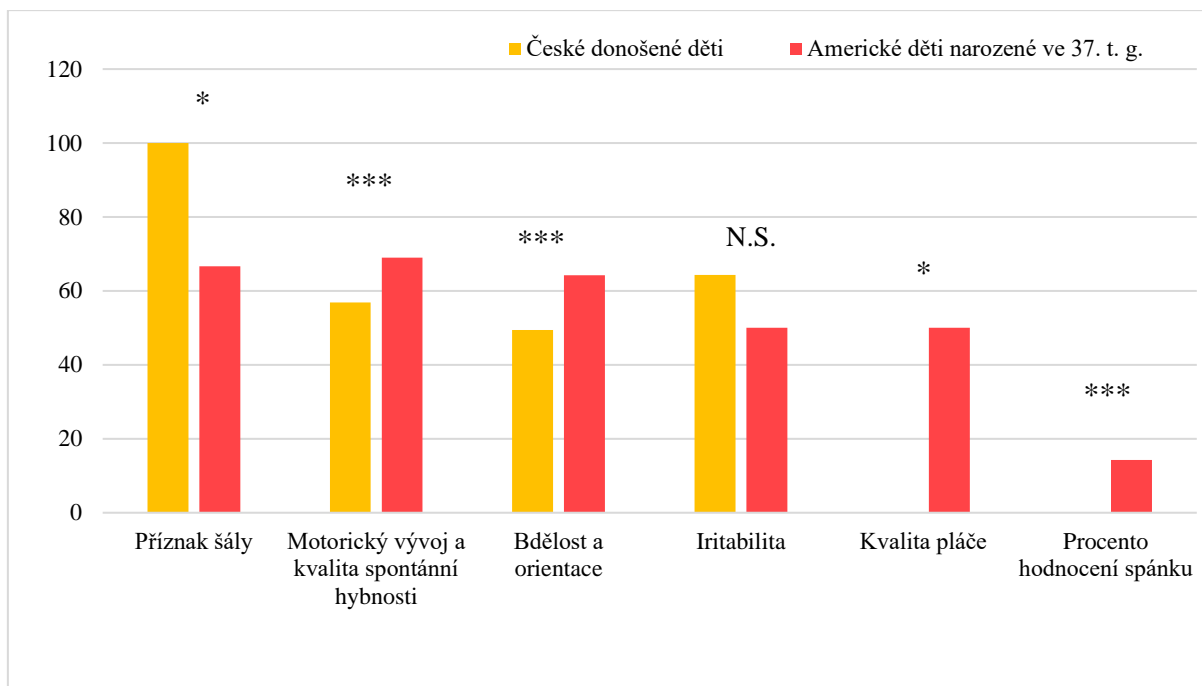
Popisná statistika výsledných hodnot českých donošených dětí	AVG	MED	MIN	MAX	SD
Příznak šály	88,4	100,0	33,3	100,0	19,1
Motorický vývoj a kvalita spontánní hybnosti	58,1	56,9	40,4	79,3	8,5
Bdělost a orientace	45,5	49,4	17,5	70,6	15,5
Iritabilita	57,3	64,3	0,0	92,9	26,4
Kvalita pláče	23,8	0,0	0,0	100,0	34,0
Procento hodnocení spánku	2,2	0,0	0,0	7,1	3,3

*Legenda k tabulce 1: AVG – průměr, MED – medián, MIN – minimum, MAX – maximum, SD – směrodatná odchylka*

**Tabulka 2** Normativní data amerických dětí narozených ve 37. g. t.

Normativní data amerických dětí (37. g. t.)	AVG	MED	MIN	MAX	SD
Příznak šály	60,1	66,7	33,3	100,0	15,0
Motorický vývoj a kvalita spontánní hybnosti	67,6	69,0	43,0	89,5	10,9
Popliteální úhel	43,1	33,3	0,0	100,0	32,3
Bdělost a orientace	57,7	64,2	7,3	80,6	18,0
Iritabilita	42,2	50,0	0,0	92,9	17,9
Kvalita pláče	59,8	50,0	0,0	100,0	22,8
Procento hodnocení spánku	22,5	14,3	0,0	92,9	23,7

*Legenda k tabulce 2: AVG – průměr, MED – medián, MIN – minimum, MAX – maximum, SD – směrodatná odchylka*



**Obrázek 4** Porovnání výsledných hodnot skupiny českých donošených dětí s normativními daty amerických dětí narozených ve 37. g. t.

**Legenda k Obrázku 4:** Hodnota mediánu obou skupin pro jednotlivé klastry, Hvězdička – míra signifikance: \* –  $p \leq 0,05$ ; \*\*\* – ( $p \leq 0,001$ ); N.S. – nesignifikantní rozdíl.

Výsledky porovnání zmíněných skupin ukazují signifikantní rozdíly v klastrech „Příznak šály“, „Motorický vývoj a kvalita spontánní hybnosti“, „Bdělost a orientace“, „Kvalita pláče“ a „Procento hodnocení spánku“. U klastru „Iritabilita“ nebyla prokázána statistická významnost (viz Obrázek 4).

**Tabulka 3** Statistické údaje českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t. pro klastr „Příznak šály“

Příznak šály	AVG	MED	MIN	MAX	SD	p
České donošené děti	88,4	100,0	33,3	100,0	19,1	0,0049
Americké děti narozené ve 37. t. g.	60,1	66,7	33,3	100,0	15,0	

**Legenda k tabulce 3:** AVG – průměr, MED – medián, MIN – minimum, MAX – maximum, SD – směrodatná odchylka, p – hladina statistické významnosti

Hypotézu  $H_{01}$  ve znění „*Neexistuje významný rozdíl mezi výsledky klastru „Příznak šály“ u skupiny českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t.*“ **zamítáme**.

Lze tedy **potvrdit** hypotézu  $H_{A1}$  ve znění „*Existuje významný rozdíl mezi výsledky klastru „Příznak šály“ u skupiny českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t.*“, jelikož pomocí Wilcoxonova párového testu byl prokázán signifikantní rozdíl na hladině statistické významnosti  $p$ -hodnota ( $\leq 0,05$ ) (viz Tabulka 3).

**Tabulka 4** Statistické údaje českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t. pro klastr „*Motorický vývoj a kvalita spontánní hybnosti*“

Motorický vývoj a kvalita spontánní hybnosti	AVG	MED	MIN	MAX	SD	p
České donošené děti	58,1	56,9	40,4	79,3	8,5	0,0001
Americké děti narozené ve 37. t. g.	67,6	69,0	43,0	89,5	10,9	

**Legenda k tabulce 4:** AVG – průměr, MED – medián, MIN – minimum, MAX – maximum, SD – směrodatná odchylka,  $p$  – hladina statistické významnosti

Hypotézu  $H_{02}$  ve znění „*Neexistuje významný rozdíl mezi výsledky klastru „Motorický vývoj a kvalita spontánní hybnosti“ u skupiny českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t.*“ **zamítáme**.

Lze tedy **potvrdit** hypotézu  $H_{A2}$  ve znění „*Existuje významný rozdíl mezi výsledky klastru „Motorický vývoj a kvalita spontánní hybnosti“ u skupiny českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t.*“, jelikož pomocí Wilcoxonova párového testu byl prokázán velmi signifikantní na hladině statistické významnosti  $p$ -hodnota ( $\leq 0,0001$ ) (viz Tabulka 4).

**Tabulka 5** Statistické údaje českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t. pro klastr „*Bdělost a orientace*“

Bdělost a orientace	AVG	MED	MIN	MAX	SD	p
České donošené děti	45,5	49,4	17,5	70,6	15,5	0,0001
Americké děti narozené ve 37. t. g.	57,7	64,2	7,3	80,6	18,0	

**Legenda k tabulce 5:** AVG – průměr, MED – medián, MIN – minimum, MAX – maximum, SD – směrodatná odchylka,  $p$  – hladina statistické významnosti

Hypotézu  $H_{03}$  ve znění „*Neexistuje významný rozdíl mezi výsledky klastru „Bdělost a orientace“ u skupiny českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t.“ zamítáme.*

Lze tedy **potvrdit** hypotézu  $H_{A3}$  ve znění „*Existuje významný rozdíl mezi výsledky klastru „Bdělost a orientace“ u skupiny českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t.“, jelikož pomocí Wilcoxonova párového testu byl prokázán velmi signifikantní na hladině statistické významnosti p-hodnota ( $\leq 0,0001$ ) (viz Tabulka 5).*

**Tabulka 6** Statistické údaje českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t. pro klastr „Iritabilita“

Iritabilita	AVG	MED	MIN	MAX	SD	p
České donošené děti	57,3	64,3	0,0	92,9	26,4	0,1361
Americké děti narozené ve 37. t. g.	42,2	50,0	0,0	92,9	17,9	

**Legenda k tabulce 6:** *AVG – průměr, MED – medián, MIN – minimum, MAX – maximum, SD – směrodatná odchylka, p – hladina statistické významnosti*

Hypotézu  $H_{04}$  ve znění „*Neexistuje významný rozdíl mezi výsledky klastru „Iritabilita“ u skupiny českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t.“ nelze zamítnout, jelikož pomocí Wilcoxonova párového testu byl prokázán signifikantní rozdíl na hladině statistické významnosti p-hodnota ( $\leq 0,05$ ) (viz Tabulka 6).*

Hypotézu  $H_{A4}$  ve znění „*Existuje významný rozdíl mezi výsledky klastru „Iritabilita“ u skupiny českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t.“ tedy zamítáme.*

**Tabulka 7** Statistické údaje českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t. pro klastr „Kvalita pláče“

Kvalita pláče	AVG	MED	MIN	MAX	SD	p
České donošené děti	23,8	0,0	0,0	100,0	34,0	<b>0,0124</b>
Americké děti narozené ve 37. t. g.	59,8	50,0	0,0	100,0	22,8	

**Legenda k tabulce 7:** *AVG – průměr, MED – medián, MIN – minimum, MAX – maximum, SD – směrodatná odchylka, p – hladina statistické významnosti*

Hypotézu H<sub>05</sub> ve znění „*Neexistuje významný rozdíl mezi výsledky klastru „Kvalita pláče“ u skupiny českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t.*“ **zamítáme**.

Lze tedy **potvrdit** hypotézu H<sub>A5</sub> ve znění „*Existuje významný rozdíl mezi výsledky klastru „Kvalita pláče“ u skupiny českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t.*“, jelikož pomocí Wilcoxonova párového testu byl prokázán signifikantní rozdíl na hladině statistické významnosti p-hodnota ( $\leq 0,05$ ) (viz Tabulka 7).

**Tabulka 8** Statistické údaje českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t. pro klastr „Procento hodnocení spánku“

Procento hodnocení spánku	AVG	MED	MIN	MAX	SD	P
České donošené děti	2,2	0,0	0,0	7,1	3,3	<b>0,0001</b>
Americké děti narozené ve 37. t. g.	22,5	14,3	0,0	92,9	23,7	

**Legenda k tabulce 8:** AVG – průměr, MED – medián, MIN – minimum, MAX – maximum, SD – směrodatná odchylka, p – hladina statistické významnosti

Hypotézu H<sub>06</sub> ve znění „*Neexistuje významný rozdíl mezi výsledky klastru „Procento hodnocení spánku“ u skupiny českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t.*“ **zamítáme**.

Lze tedy **potvrdit** hypotézu H<sub>A6</sub> ve znění „*Existuje významný rozdíl mezi výsledky klastru „Procento hodnocení spánku“ u skupiny českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t.*“, jelikož pomocí Wilcoxonova párového testu byl prokázán velmi signifikantní rozdíl na hladině statistické významnosti p-hodnota ( $\leq 0,0001$ ) (viz Tabulka 8).

Hypotézu H<sub>07</sub> ve znění „*Neexistuje významný rozdíl mezi výsledky klastru „Popliteální úhel“ u skupiny českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t.*“ a alternativní hypotézu H<sub>A7</sub> ve znění „*Existuje významný rozdíl mezi výsledky klastru „Popliteální úhel“ u skupiny českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t.*“ nezamítáme ani nepotvrzujeme, protože nebylo možné zjistit statistickou významnost rozdílů mezi těmito dvěma skupinami, jelikož u skupiny českých donošených dětí nebyly naměřeny jiné hodnoty než 100 a X. Protože hodnota X není kvantitativním znakem, nelze tedy porovnat s ostatními kvalitativními znaky. Proto jsme se rozhodli, vyhodnotit tento klastr pomocí četnosti těchto dvou znaků, kdy výsledný poměr byl 20:3 s vyšším výskytem hodnoty X.

## 8 DISKUZE

### 8.1. Diskuze k NAPI škále

Neonatální neurobehaviorální hodnocení popisují spontánní chování novorozence a jeho reakce na environmentální podněty. Součástí těchto hodnocení bývá často vyšetření svalového tonu, zhodnocení motorických a posturálních funkcí, testování senzomotoriky a v některých případech je zařazeno i vyšetření primitivních reflexů. Zmíněné položky jsou obsahem standardizovaných škál a hodnocení, která umožňují charakterizovat současný stav dítěte a monitorovat jeho změny výkonu v čase. Takové hodnocení může pomoci při odhalení abnormálního chování nebo psychomotorického opoždění dítě, což je důležité pro zahájení včasné intervence. Mezi standardizované škály se řadí i NAPI škála (Majnemer a Snider, 2005, s. 68; Majnemer and Mazer, 1998, s. 708).

NAPI škála je hodnocení s velmi dobrými statistickými parametry. To potvrdila i studie Noble a Boyda (2012, s. 131-134), jejímž cílem bylo systematické zhodnocení klinických vlastností škál testujících psychomotorický vývoj dítěte. Do této studie bylo zařazeno celkem 8 škál, které byly primárně vyvinuty pro hodnocení neurobehaviorálního nebo neuromotorického vývoje a byly vhodné pro využití u dětí v rozmezí gestačního věku < 37 t. až do 4 měsíců korigovaného věku. Škály musely spadat pod standardizované postupy určené k dlouhodobému používání, popřípadě být doporučeným kritériem nebo normou. Mezi tato hodnocení byla zařazena i NAPI škála. U té byla v rámci tohoto výzkumu prokázána významná test-retest reliabilita a klinická i konstruktová validita.

Studie Hymanové et al. (2005, s. 225-234) zkoumala souběžnou validitu NAPI škály oproti škále ENNAS (Einstein Neonatal Neurobehavioural Assessment Scale), která obsahuje podobná hodnotící kritéria jako NAPI škála a prokázala výbornou validitu a reliabilitu. Výzkum probíhal tak, že ve stejný den bylo pomocí těchto škál vyšetřeno 41 předčasně narozených a donošených dětí. Tato studie prokázala nejen významnou souběžnou validitu škály NAPI, ale také to, že se jedná o ideální nástroj ke klinickým i výzkumným účelům. Dle Hymanové et al. (2005, s. 232) má NAPI škála mnoho jedinečných výhod, jelikož hodnotí novorozence sériově, má zavedená normativní data pro jednotlivé gestační týdny a při vyšetřování pomocí této škály je potřebná minimální manipulace s dítětem.

Na základě těchto tvrzení lze říci, že NAPI škála je hodnotící nástroj s vysokou test-retest reliabilitou a významnou vývojovou i klinickou validitou. Jedná se o poměrně stručné a citlivé hodnocení psychomotorického vývoje novorozenců, obsahující 7 funkčních klastrů.

Jednotlivé položky, které škála obsahuje, zahrnují významné koncepční i klinické spektrum psychomotorických funkcí novorozenců (Korner et al., 1987, s. 1485).

## **8.2. Diskuze k jednotlivým klastrům**

Z vyhodnocení a porovnání výsledků skupiny českých donošených dětí (narozené mezi 37. a 42. g. t.) a skupiny amerických dětí narozených a vyšetřovaných ve 37. g. t. je patrný signifikantní rozdíl mezi hodnotami těchto dvou skupin v klastrech „Příznak šály“, „Motorický vývoj a kvalita spontánní hybnosti“, „Bdělost a orientace“, „Kvalita pláče“, „Procento hodnocení spánku“ a „Popliteální úhel“. Jelikož výsledky v klastrech „Motorický vývoj a kvalita spontánní hybnosti“ a „Bdělost a orientace“ poukazují na opoždění psychomotorického vývoje u donošených dětí, proto nelze však jasně říci, že jedna skupina se jeví neurobehaviorálně mladší či starší než skupina druhá.

### **8.2.1. Příznak šály**

Klaster „Příznak šály“ slouží ke zhodnocení velikosti a nástupu svalového tonu v oblasti ramenního pletence. Dítě se při vyšetření tohoto testu nesmí aktivně pohybovat, neboť příznak šály hodnotí pasivní protažitelnost svalů čili stav pasivního svalového tonu v oblasti ramenního pletence. Bylo zjištěno, že se jedná o kvalitní diagnostický test, jelikož hodnocení tohoto klastru má významnou validitu (Gosselin, Gahagan a Amiel-Tison, 2005, s. 36; Lekskulchai a Cole, 2000, s. 156–157).

Ve výsledných hodnotách klastru „Příznak šály“ vyšel signifikantní rozdíl, který ukazuje, že skupina českých donošených dětí dosahovala vyšších hodnot v tomto testu než skupina amerických dětí narozených ve 37. g. t. To odpovídá tvrzení Lekskulchai a Cole (2000, s. 156-157), že svalový tonus horního trupu a končetin se zvyšuje s narůstajícím gestačním věkem dítěte.

S postupným dozráváním dítě vytrává i svalový tonus ve smyslu axiálního tonu trupu a flexorového tonu na končetinách (Dubowitz, Ricci a Mercuri, 2005, s. 53). Da Silva a Nunes (2005, s. 956-962), zkoumali význam gestačního věku a porodní hmotnosti v klinickém vyšetření (goniometrickém) svalového tonu u zdravých donošených a předčasně narozených novorozenců. Bylo zjištěno, že donošené děti (g. t.  $\geq 37 < 42$ ) dosahovaly signifikantně vyšších hodnot než děti nedonošené (g. t.  $< 37$ ) ve všech položkách zaměřených na hodnocení svalového tonu, které zahrnovaly i příznak šály. I ze studie Mercuriho a kol. (2003, s. 647-655) je patrná souvislost gestačního věku a velikosti svalového tonu, jelikož výsledky ukazují,

že předčasně narozené děti mají signifikantně nižší svalový tonus než děti donošené. Také Farmania, Sitaraman a Das (2017, s. 29-33) zjišťovali vliv gestačního věku (GA) na svalový tonus u zdravých předčasně narozených dětí ve srovnání s donošenými. Předčasně narozené děti byly rozděleny do dvou skupin ( $GA < 35$  a  $GA \geq 35$ ), kdy při porovnání s donošenými dětmi byl signifikantní rozdíl prokázán jen u skupiny  $GA < 35$  a nikoliv u skupiny  $GA \geq 35$ . Což poukazuje na souvislost gestačního věku a svalového tonu v tomto případě v oblasti ramenního pletence a horních končetin (HKK), který dozrává během 35. – 37. g. t. (Amiel-Tison, 1968, s. 91; Farmania, Sitaraman a Das, 2017, s. 32).

Tím může být vysvětlen i výsledek našeho měření, jelikož ukazuje, že u dětí narozených a hodnocených ve 37 g. t. již svalový tonus v oblasti ramenního pletence nastupuje, ale není však tak vyzrálý jako u donošených novorozenců narozených v pozdějším gestačním týdnu.

### **8.2.2. Popliteální úhel**

Klastr „Popliteální úhel“ hodnotí stejně jako klast „Příznak šály“ stav pasivního tonu, ale na dolních končetinách (DKK), respektive flexorů kolenního kloubu (Kato et al., 2004, s. 245).

Jak již bylo zmíněno v kapitole výše, u klastru „Popliteální úhel“ nebylo možné zjistit statistickou významnost rozdílů mezi skupinami českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t. Podle posouzení četnosti jednotlivých hodnot, které byly naměřeny u skupiny donošených dětí, kdy nejčastěji naměřenou hodnotou byla hodnota X (v poměru 20:3), která značí velikost popliteálního úhlu pod  $90^\circ$ , tudíž velmi vysoký tonus flexorů DKK, můžeme předpokládat výrazně větší vyzrálou svalového tonu na DKK u této skupiny, jelikož kontrolní skupina tyto hodnoty neměla ani ve svém maximu. To může opět vysvětlit tvrzení, že s postupným dozráváním dítěte dochází k zvyšování svalového tonu a tím i ke snížení popliteálního úhlu. Svalový tonus se vyvíjí kaudo – kraniálním a disto – proximálním směrem, tudíž na DKK nastupuje asi o 2 až 3 týdny dříve než na HKK (Amiel-Tison, 1968, p. 91; Kato et al., 2004, p. 244). To popisuje ve své studii i Farmania, Sitaraman a Das (2017, s. 29-33), jelikož výsledky jejich studie neprokázaly signifikantní rozdíl, při porovnání skupin předčasně narozených dětí ( $GA < 35$  a  $GA \geq 35$ ) a donošených dětí, ani u jedné ze skupin.

Avšak při takto extrémním výsledku by mělo být bráno v potaz i možné pochybení při vyšetřování. Chybou, která může nastat ze strany vyšetřujícího je, že terapeut provádí manévry v době, kdy se dítě aktivně pohybuje tzn. přes odpor, popřípadě chybně zhodnotí vyšetření. Může také nastat situace, kdy terapeut při vyšetření této položky vyvine malou sílu, vzhledem k tomu, jaká je potřebná k překonání odporu DKK (Dubowitz et al., 1999, s. 32).



### **8.2.3. Motorický vývoj a kvalita spontánní hybnosti**

V tomto klastru české donošené děti vykazovaly statisticky významně nižší výkon než americké děti narozené ve 37. g. t.

Dle Lesného (1978, s. 97) motorický vývoj koreluje s vyžíváním svalového tonu, kdy s postupujícím vývojem stoupá svalový tonus a klesá tak míra spontánní hybnosti. Jedním z možných vysvětlení našich výsledků může být to, že děti narozené ve 37. týdnu těhotenství mají již lepší intermuskulární koordinaci, vyšší svalovou sílu a lepší regulaci svalového tonu, což ovlivňuje kvalitu pohybu a může tak dojít k antigravitační činnosti svalů na rozdíl od předčasně narozených dětí, které tyto parametry ještě nemají dostatečně vyvinuty, což potvrzuje například Formiga et al. (2017, s. 192) ve své studii, ve které pomocí škály NAPI hodnotil skupinu nedonošených dětí narozených ve 32. – 35. g. t. Avšak u dětí narozených ve 37. g. t. není ještě tak silný flekční tonus jako u donošených dětí, jelikož ty zůstávají v prostoru dělohy déle, který se s růstem dítěte čím dál více zmenšuje a ubývá tak spontánní aktivity (Malina, 2013, s. 51; Sweeney and Gutierrez, 2002, s. 59).

Motorická odpověď novorozenců je rozšířením a pokračováním odpovědí, které byly založeny již během fetálního období. Ukazatelem vyžrálosti motorických reakcí mohou být také primitivní reflexy, které jsou dobře rozvinuté mezi narozením a asi 3. měsícem věku dítěte. Ačkoliv novorozenec nemá zatím možnost lokomoce, určité reakce se podobají pozdějším volným pohybům jako například plazení. Motorické chování novorozenců však neobsahuje volní aktivitu, přítomnost reflexů tak poukazuje na nedostatečnou inhibici segmentů z vyšších center CNS. Jak CNS postupně dozrává, začíná se projevovat inhibiční funkce mozkové kůry a reflexy jsou tak potlačovány vyššími mozkovými centry a jsou integrovány do vývoje pohybových vzorců. U předčasně narozených dětí je výbavnost reflexů zvýšená pro jejich hyperexcitabilitu (Malina, 2013, s. 51; Ricci et al., 2008, s. 759).

### **8.2.4. Bdělost a orientace**

Klastr „Bdělost a orientace“ testuje nejen reakci dítěte na akustický a vizuální stimul, ale hodnotí také obtížnost vyvolání reakce, jak dlouho dobu zvládne dítě udržet pozornost a kolik času stráví ve stavu bdělé inaktivity během celého vyšetření.

Výsledné hodnoty našeho měření poukazují v tomto klastru na statisticky velmi významný rozdíl, kdy americké děti narozené ve 37. gestačním týdnu vykazovaly vyšší hodnoty než skupina českých donošených dětí, což říká, že děti narozené v dřívějším gestačním týdnu se jeví senzomotoricky vyžrálejší. Toto tvrzení podporují výsledky brazilské studie, která pomocí NAPI škály hodnotila předčasně narozené děti ve věku od 32. do 37 g. t., které byly

rozděleny do skupin podle gestačního věku (pro každý gestační týden jedna skupina). Porovnání jednotlivých skupin ukázalo, že skupina dětí ve věku 35. g.t. vykazovala vyšší hodnoty oproti skupině dětí ve věku 36. a 37.g. t. (Gabriel, Formiga a Linhares, 2013, p. 207).

Taktéž studie Formigy et al. (2017, s. 192) ukázala, že skupina předčasně narozených dětí ve věku od 32. do 35. g. t. vykazovaly nejvyšší hodnoty v klastru „Bdělost a orientace“ ve srovnání se všemi ostatními klastry. Výsledky této skupiny s průměrnou hodnotou 58,3 bodů dle hodnotícího skóre jsou dokonce vyšší než normativní data NAPI škály pro děti narozené ve 37. g. t. K podobnému závěru došel ve své studii také Gorzilio et al. (2015, s. 772), která byla zaměřena taktéž na hodnocení předčasně narozených dětí pomocí NAPI škály. V této studii sice nebyly zjištěny signifikantní rozdíly mezi jednotlivými skupinami v klastru „Bdělost a orientace“ (novorozenci ve věku 23. – 28 g. t., 29. – 32. g. t. a 34. – 36. g. t.), ale průměrné hodnoty tohoto klastru byly u všech skupin vyšší, než normativní data NAPI škály pro děti narozené ve 37. g. t.

Naproti tomu studie Borgese Nery a Camela Júniora (2014, s. A391), která hodnotila pomocí NAPI škály novorozence narozené ve 36. a 37. gestačním týdnem, neprokázala v tomto klastru signifikantní rozdíl ve srovnání s normativními daty NAPI škály. Zatímco studie Khurany et al. (2016, s. 3) však signifikantní rozdíl mezi normativními daty NAPI škály a výsledky dětí narozených mezi 32. – 36. g. t. prokázala, a to ve smyslu nižších hodnot u výzkumné skupiny.

### **8.2.5. Iritabilita**

Obsahem klastru „Iritabilita“ jsou celkem dvě položky a to položka „míra pláče“, která hodnotí, jak často dítě během vyšetření plakalo a druhou položku tvoří procentuální zhodnocení stavu chování „pláč“, pod který spadá i stav „aktivita po probuzení s krátkým pláčem“. Stav chování dítěte je během vyšetření hodnocen celkem čtrnáctkrát.

Výsledky našeho měření ukazují, že skupina českých donošených dětí plakala častěji než skupina amerických dětí narozených ve 37. g. t., avšak rozdíl v tomto klastru nebyl prokázán jako statisticky významný.

Gabriel, Formiga a Linhares (2013, s. 207) v rámci své studie zjistili, že s narůstajícím gestačním věkem dítěte roste také jeho hodnocení v klastru „Iritabilita“ avšak rozdíly mezi jednotlivými skupinami, také nebyly statisticky významné. Naproti tomu studie Gorzilia et. al (2015, s. 772) ukázala opačné výsledky, ale rozdíly mezi skupinami také nebyly signifikantní.

Při vyšetřování tohoto klastru, je také potřeba brát v úvahu, že dítě, které je plačtivější a má vyšší iritabilitu, bude mít nejspíše i vyšší svalový tonus než dítě, které je bdělé nebo až spavé. To pak může způsobit odchýlení od standardního vývoje (Hyman et al., 2005, s. 231).

#### **8.2.6. Kvalita pláče**

Výsledky našeho měření ukázaly v klastru „Kvalita pláče“ signifikantní rozdíl mezi skupinou českých donošených dětí a dětí narozených ve 37. g. t., přičemž se jeví, že pláč skupiny donošených dětí byl hodnocen jako slabý až středně silný.

Klastr „Kvalita pláče“ hodnotí kvalitativní složku pláče, což zahrnuje jeho relativní délku, sílu a hlasitost. V rámci NAPI škály je kvalita pláče posuzována subjektivně, kdy terapeut vybírá z možností slabý, středně silný nebo silný pláč. Tento fakt by tak měl být brán v potaz, tudíž měli bychom být opatrní při interpretaci tohoto klastru při závěrečném zhodnocení, jelikož parametry, které jsou hodnoceny v rámci NAPI škály nejsou tak přesné jako například parametry intenzita, frekvence nebo „vysoký tón“ jak je vidět v jiných studiích (Rautava et al., 2007, s. 7; Rothgänger, 2003, s. 58-61). NAPI škála sice obsahuje parametr „vysoký tón“, ale tato položka není součástí závěrečného zhodnocení.

#### **8.2.7. Procento hodnocení spánku**

V rámci tohoto klastru je zaznamenáváno kolikrát se dítě během vyšetření nachází ve Stavu 1 – Klidný spánek, Stavů 1.5 – Klidný spánek s mírně nepravidelným dechem a/nebo ve Stavů 2 – Aktivní spánek. Výsledná hodnota je pak následně vypočítána z procentuálního zastoupení těchto stavů.

Spánek je nezbytný pro vývoj senzorického systému, a systémů které jsou spojeny s emočním a sociálním vývojem. Je také důležitý pro rozvoj dlouhodobé paměti, údržbu dlouhodobé plasticity mozku. Spánek není nezbytný jen pro senzorický a kortikální vývoj ve fetálním období, ale je důležitý i v pozdějších fázích života (Graven a Browne, 2008, s. 170).

Spánek se vyvíjí postupně s vývojem mozku a stavy bdění a spánku mohou být tedy spojeny s neurologickým stavem dítěte. Ukázalo se, že předčasně narozené děti daleko častěji setrvávají ve stavu nespecifického spánku než v bdělém stavu (Holditch-Davis a Edwards, 1998, s. 322–324; Lehtonen a Martin, 2004, s. 229).

Toto tvrzení odpovídá i našim výsledkům v klastru „Procento hodnocení spánku“, kdy skupina českých donošených dětí strávila během vyšetření ve stavu 1, 1.5 nebo 2 minimum času oproti skupině amerických dětí narozených ve 37. g. t.

Avšak Holdich-Davisová et. al (2004, s. 59-60) také tvrdí, že přechod mezi spánkem a bdělostí se u dětí vyskytuje poměrně často až do 40. g. t. a četnost těchto změn stavu se začíná snižovat až od 43. g. t. Dítě začíná setrvávat déle i ve stavu REM spánku, klidného spánku s pravidelným dechem, ale také je u něj možné častěji pozorovat aktivní a klidné bdění.

### **8.3. Limity práce**

Při porovnávání výsledků skupiny českých donošených dětí a skupiny amerických dětí narozených ve 37. g. t. je nutné brát v potaz především rozdíl v gestačním věku. Námi hodnocená skupina byla srovnávána s normativními daty pro 37. g. t. jelikož data pro děti narozené v pozdějším gestačním týdnu nebyla prozatím vytvořena.

Problémem je, že studie, které zkoumají psychomotorický vývoj novorozenců pomocí škály NAPI, si nejčastěji volí jako výzkumnou skupinu předčasně narozené děti a porovnávají je s kontrolními daty donošených dětí, která jsou tvořena, také normativními daty pro 37. g. t. Popřípadě pokud hodnotí jen děti donošené, opět si za výzkumný soubor nevolí děti narozené později než ve 37. g. t. Jelikož žádná ze studií prozatím nehodnotila pomocí NAPI škály děti narozené mezi 37. – 42. g. t., nebylo tedy možné srovnat výsledky naší výzkumné skupiny s hodnotami stejně starých dětí.

Limitem práce mohlo být i to, že NAPI škála je založena především, na pozorování chování dítěte, tudíž i přesto, že má svá jasně definovaná pravidla, která musí být během vyšetřování dodržována, může ve vyhodnocování jednotlivých položek hrát roli subjektivní pohled vyšetřujícího. Pro správné hodnocení je tak potřeba, podrobně nastudovat manuál k vyšetření a shlédnout instruktážní DVD, které jsou součástí sady NAPI škály (Korner et al., 2000, s. 3).

Jelikož byly srovnávány skupiny českých a amerických dětí, výsledky mohli být ovlivněny i sociálními a kulturními rozdíly, které ve své studii zmiňují také Gabriel, Formiga a Linhares (2013, s. 210).

### **8.4. Přínos pro praxi**

Výsledky našeho měření ukazují, že donošené děti, které jsou narozeny mezi 37. g. t. a 41. g. t. vykazují signifikantně rozdílné hodnoty ve srovnání s dětmi narozenými ve 37. g. t., tudíž novorozenec narozený blíže k předpokládanému termínu porodu vykazuje jinou úroveň psychomotorického vývoje než novorozenec narozený na hranici donošenosti. Z toho vyplývá,

že hodnocení donošených dětí narozených později než ve 37. g. t. má význam a měla by být vytvořena normativní data i pro tuto skupinu.

K vytvoření normativních dat pro skupinu donošených dětí s gestačním věkem od 37. g. t. do 41. g. t. je však zapotřebí provádět vyšetření škálou NAPI opakovaně, jelikož takto byla vytvořena i normativní data pro předčasně narozené děti od 32. g. t. do 37. g. t., což by mohlo být předmětem dalšího výzkumu (Korner et al., 2000, s. 7). Také počet probandů by měl odpovídat velikosti vyšetřovaného vzorku, který byl použit při tvorbě normativních dat pro děti narozené dříve než v 37. g. t. (99 probandů). Získaná normativní data by mohla být využita například k porovnání předčasně narozených a donošených dětí, ve smyslu velikosti odchylky od normy stupně psychomotorického vývoje, kterého by mělo být dosaženo v době předpokládaného termínu porodu.

## ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo zhodnocení donošených dětí pomocí škály NAPI a následné porovnání výsledných hodnot v jednotlivých klastrech NAPI škály naměřených u skupiny českých donošených dětí s americkými normativními daty pro děti narozené a hodnocené ve 37. g. t.

Vyhodnocení naměřených dat pomocí statistického srovnání prokázalo signifikantní rozdíl mezi výslednými hodnotami zmíněných dvou skupin téměř ve všech klastrech, konkrétně v klastru „Příznak šály“, „Motorický vývoj a kvalita spontánní hybnosti“, „Bdělost a orientace“, „Kvalita pláče“, „Procento hodnocení spánku“ a „Popliteální úhel“. Pouze u klastru „Iritabilita“ nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl. Z výsledků se však nedá jasně říci, zda se jedna skupina jeví psychomotoricky mladší či starší než skupina druhá, jelikož výsledky klastrů „Motorický vývoj a kvalita spontánní hybnosti“ a „Bdělost a orientace“ poukazyvaly na nižší neurobehaviorální zralost českých donošených dětí, přičemž podle výsledků zbylých klastrů se donošené děti naopak jeví jako psychomotoricky vyzrálejší.

Na Stanfordské univerzitě v USA byla zatím vytvořena normativní data jen pro děti narozené mezi 32. a 37. g. t. Proto studie, které hodnotí psychomotorický vývoj novorozenců pomocí NAPI škály a využívají ať už jako výzkumný soubor nebo kontrolní skupinu donošené děti, pracují s normativními daty pro děti narozené ve 37. g. t. 37. g. t. je však gestační věk na hranici donošenosti. Z výsledných hodnot námi naměřených dat vyplývá, že donošené děti narozené blíže k předpokládanému termínu porodu, vykazují signifikantně rozdílné hodnoty v porovnání s dětmi narozenými na zmíněné hranici donošenosti. Naše výsledky ukazují, že psychomotorický vývoj těchto dětí se dále mění i po dosažení hranice donošenosti, tudíž hodnocení donošených dětí pomocí NAPI škály narozených po 37. g. t. má výzkumný i klinický význam.

## REFERENČNÍ SEZNAM

ALLEN, M. C., AUCOTT, S., CRISTOFALO, E. A., ALEXANDER, G. R., DONOHUE, P. K. 2009. Extrauterine Neuromaturation of Low Risk Preterm Infants. *Pediatric Research*. 65, 542-547. ISSN 21287-3200. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.1203/PDR.0b013e3181998b86>.

ALS, H., BUTTLER, S., KOSTA, S., McANULTY, G. 2005. The Assessment of Preterm Infants' Behavior (APIB): furthering the understanding and measurement of neurodevelopmental competence in preterm and full-term infants. *Mental retardation and developmental disabilities research reviews*. 11(1), 94-102. ISSN 1098-2779. Dostupné z: doi: [10.1002/mrdd.20053](https://doi.org/10.1002/mrdd.20053).

AMIEL-TISON, C. 1968. Neurological evaluation of the maturity of newborn infants. *Archives of Disease in Childhood*. 43 (227), 89–93. ISSN: 1468-2052. Dostupné z: doi: [10.1136/adc.43.227.89](https://doi.org/10.1136/adc.43.227.89).

AMIEL – TISON, C., MILLARD, F., LEBRUN, F., BRÉART, G., PAPIERNIK, E. 1999. Neurological and physical maturation in normal growth singletons from 37 to 41 week's gestation. *Early Human Development*. 54, 145-156. ISSN 0378-3782. Dostupné z: doi: [https://doi.org/10.1016/S0378-3782\(98\)00087-5](https://doi.org/10.1016/S0378-3782(98)00087-5).

ATTIA, A. A. M., ELSHARKAWY, N. B. 2017. Physiological Adaptation among Preterm Infants and Associated Maternal Factors. *Journal of Nursing and Health Science*. 6, 31-38. ISSN 2320–1940. Dostupné z: doi: [10.9790/1959-0601023138](https://doi.org/10.9790/1959-0601023138).

BARBOSA, V. C., FORMIGA, C. K. M. R., LINHARES, M. B. M. 2007. Evaluation of clinical and neurobehavioral variables of preterm newborns. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 11, 275-281. ISSN: 1413-3555. Dostupné z: doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552007000400006>.

BARLOW, J., HERATH, N., TORRANCE, CH. B., BENNETT, C., WEI, Y. 2018. The Neonatal Behavioral Assessment Scale (NBAS) and Newborn Behavioral Observations (NBO) system for supporting caregivers and improving outcomes in caregivers and their infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 3, 1-77. ISSN 1469-493X Dostupné z: doi: [10.1002/14651858.CD011754.pub2](https://doi.org/10.1002/14651858.CD011754.pub2).

- BLACKBURN, S. 2009. Central nervous system vulnerabilities in preterm infants, part II. *The Journal of Perinatal & Neonatal Nursing*. 23(2), 108-110. ISSN 0893-2190. Dostupné z: doi: 10.1097/JPN.0b013e3181a3924b.
- BORGES NERY, P., CAMELO JÚNIOR, J. 2014. PO-0445 Neurobehavioral Assessment Of Late Preterm And Full-term Infants: A Preliminary Study. *Archives of Disease in Childhood*. 99, A1-A620. ISSN 1468-2044. Dostupné z: doi: 10.1136/archdischild-2014-307384.1087.
- BORSANI, E., VEDOVA, A. M. D., REZZANI, R., RODELLA, L. F., CRISTINI, C. 2019. Correlation between human nervous system development and acquisition of fetal skills. *Brain and Development*. 41, 225-233. ISSN 0387-7604. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.1016/j.braindev.2018.10.009>.
- CARSON, B. M. 2014. *Human Embryology and Developmental Biology* (5<sup>th</sup> ed.). Philadelphia: Elsevier. ISBN 978-1-4557-2794-0.
- CASEY, B. M., McINTIRE, D. D., LEVENO, K. J. 2001. The Continuing Value of the Apgar Score for the Assessment of Newborn Infants. *The New England Journal of Medicine*. 334, 467-471. ISSN 1533-4406. Dostupné z: doi:10.1056/NEJM200102153440701.
- CONSTANTINOU, J. C., ADAMSON-MACEDO, N. E., MIRMIRAN, M., ARIAGNO, R. L., FLEISHER, B.E. 2005. Neurobehavioral Assessment Predicts Differential Outcome Between VLBW and ELBW Preterm Infants. *Journal of Perinatology*. 25, 788-793. ISSN 0743-8346. Dostupné z: doi: 10.1038/sj.jp.7211403.
- COSTA, R., FIGUEIREDO, B., TENDAIS, I., CONDE, A., PACHECO, A., TEIXEIRA, C. 2010. Brazelton Neonatal Behavioral Assessment Scale: A psychometric study in a Portuguese sample. *Infant Behavior and Development*. 33, 510-517. ISSN 0163-6383 Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2010.07.003>.
- CRISPI, F., CROVETTO, F., GRATACOS, E. 2018. Intrauterine growth restriction and later cardiovascular function. *Early Human Development*. 126, 23-27. ISSN 0378-3782. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2018.08.013>.
- DA SILVA, E. S., NUNES, M. L. 2005. The influence of gestational age and birth weight in the clinical assessment of the muscle tone of healthy term and preterm newborns. *Arquivos de neuro-psiquiatria*. 63 (4), 956-962. ISSN 1678-4227 Dostupné z: doi: /S0004-282X2005000600010.



DE GROOT, L. 2000. Posture and motility in preterm infants. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 42 (1), 65-68. ISSN 1469-8749. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2000.tb00028.x>.

DITRICOVÁ, J., SOBOTKOVÁ, D., PROCHÁZKOVÁ, E., VONDRÁČEK, J. 1997. Zkušenosti s metodou NAPI (Neurobehavioral Assessment of Preterm Infant) v hodnocení raného vývoje nedonošených dětí. *Národní listy*. 3, 183-190. ISSN 1214-1240.

DUBOWITZ, L., DUBOWITZ, V., MERCURI, E. 1999. *The Neurological Assessment of the Preterm and Full-term Newborn Infant* (2<sup>th</sup> ed.). Cambridge University Press. ISBN 978-18-986-8315-5.

DUBOWITZ L, RICCI, W. D, MERCURI E. 2005. The Dubowitz neurological examination of the full-term newborn. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*. 11, 52–60. ISSN 1080-4013. Dostupné z: doi: 10.1002/mrdd.20048.

DYLEVSKÝ, I. 2014. *Nipioanatomie*. Praha: České vysoké učení technické v Praze. ISBN 978-80-01-05094-1.

FARMANIA, R., SITARAMAN, S., DAS, R.R. 2017 Influence of gestational age on muscle tone of healthy preterm indian infants at 40 weeks postconceptional age: An objective assessment. *Journal of Clinical Neonatology*. 6 (1), 29-33. ISSN 1658-6093. Dostupné z: doi: 10.4103/2249-4847.199754.

FENDRYCHOVÁ, J., 2004. *Hodnotící metodiky v neonatologii*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oddělení. ISBN: 80-7013-405-4.

FENDRYCHOVÁ, J., BOREK, I. 2012. *Intenzivní péče o novorozence* (4. vyd.). Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 978-80-7013-547-1.

FERRERO, D. M., LARSON, J., JACOBSSON, B. 2016. Cross-Country Individual Participant Analysis of 4.1 Million Singleton Births in 5 Countries with Very High Human Development Index Confirms Known Associations but Provides No Biologic Explanation for 2/3 of All Preterm Births. *PLOS ONE*. 11(9), ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi: 10.1371/journal.pone.0162506.

FIGUERAS, F., GRATACÓS, E. 2014. Update on the Diagnosis and Classification of Fetal Growth Restriction and Proposal of a Stage-Based Management Protocol. *Fetal Diagnosis and Therapy*. 36, 86-98. ISSN 1421-9964. Dostupné z: doi: 10.1159/000357592.

- FORMIGA, C. K. M. R., VIEIRA, M. E. B., FAGUNDES, R. R., LINHARES, M. B. M. 2017. Predictive models of early motor development in preterm infants: a longitudinal-prospective study. *Journal of Human Growth and Development*. 27(2), 189-197. ISSN 0104-1282. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.7322/jhgd.111288>.
- FUENTEFRIA, R. N., SIVEIRA, R. C., PROCIANOY, R. S. 2017. Motor development of preterm infants assessed by the Alberta Infant Motor Scale: systematic review article. *Journal de Pediatria*. 93(4), 328-342. ISSN 1678-4782. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2017.03.003>.
- GABRIEL, P. S. Z., FORMIGA, C. K. M. R., LINHARES, M. B. M. 2013. Early neurobehavioral development of preterm infants. *Psicologia: Reflexão e Crítica*. 26, 202-211. ISSN 0102-7972. Dostupné z: doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-79722013000100022>.
- GAO, W., LIN, W., CHEN, Y., GERIG, G., SMITH, J. K., GILMORE, J. H. 2009. Temporal and Spatial Development of Axonal Maturation and Myelination of White Matter in the Developing Brain. *American Journal of Neuroradiology*. 30(2), 290-296. ISSN 0195-6108. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.3174/ajnr.A1363>.
- GOLDENBERG, R. L., CULHANE, J. F., IAMS, J. D., ROMERO, R. 2008. Epidemiology and causes of preterm birth. *The Lancet*. 371, 75-84. ISSN 0140-6736. Dostupné z: doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)60074-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)60074-4).
- GOMELLA, T. L., CUNNINGHAM, M. D., EYAL, F. G., ZENK, K. E. 2004. *Neonatology: management, procedures, on-call problems, diseases, and drugs* (5. vyd.). New York, N.Y.: Lange Medical Books/McGraw-Hill, Medical Publ. Division. Lange clinical manual. ISBN 0-07-138918-0.
- GORZILIO, D. M., GARRIDO, E., GASPARD, C. M., MARTINEZ, F. E., LINHARES, M. B. 2015. Neurobehavioral development prior to term-age of preterm infants and acute stressful events during neonatal hospitalization. *Early Human Development*. 91 (12), 769-75. ISSN 0378-3782. Dostupné z: doi: [10.1016/j.earlhumdev.2015.09.003](https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2015.09.003).
- GOSSELIN, J., GAHAGAN, S., AMIEL-TISON, C. 2005. The Amiel-Tison Neurological Assessment at Term: Conceptual and Methodological Continuity in the Course of Follow-up. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*. 11 (1), 34-51. ISSN 1098-2779. Dostupné z: doi: [10.1002/mrdd.20049](https://doi.org/10.1002/mrdd.20049).

- GRAVEN, S. N., BROWNE, J. V. Sensory Development in the Fetus, Neonate, and Infant: Introduction and Overview. 2008. *Newborn and Infant Nursing Reviews*. 8, 169-172. ISSN 1527-3369. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.1053/j.nainr.2008.10.007>.
- GRAVES, B. W., HALEY, M. M. 2013. Newborn Transition. *Journal of Midwifery & Women's Health*. 58, 662-670. ISSN 1526-9523. Dostupné z: doi: 10.1111/jmwh.12097.
- GUPTA, A., PARIJA, A. 2016. Transition from fetus to neonate. *Surgery (Oxford)*. 34, 593-596. ISSN 0263-9319. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2016.10.001>.
- HÁJEK, Z., ČECH, E., MARŠÁL, K. 2014. *Porodnictví*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4529-9.
- HILMAN, N. H., KALLAPUR, S. G., JOBE, A. H. 2012. Physiology of Transition from Intrauterine to Extrauterine Life. *Clinics in Perinatology*. 39, 769-783. ISSN 0095-5108 Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.1016/j.clp.2012.09.009>.
- HOLDITCH-DAVIS, D. 2010. Development of sleep and sleep problems in preterm infants. *Encyclopedia on Early Childhood Development*. 1–8. ISSN: neuvedeno. Dostupné z: <http://www.child-encyclopedia.com/sites/default/files/textes-experts/en/867/development-of-sleep-and-sleep-problems-in-preterm-infants.pdf>.
- HYMAN, CH., SNIDER, L. M., MAJNEMER, A., MAZER, B. 2005. Concurrent validity of the Neurobehavioural Assessment for Pre-term Infants (NAPI) at term age. *Pediatric rehabilitation*. 8 (3), 225–235. ISSN:1363-8491. Dostupné z: doi: 10.1080/13638490400022220.
- INTERNATIONAL STATISTICAL CLASSIFICATION OF DISEASES AND RELATED HEALTH PROBLEMS. 2004. Geneva: World Health Organization. ISBN 9241546530.
- JANOTA, J., STRAŇÁK, Z. 2013. *Neonatologie*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-2994-0.
- KATO, T., OKUMURA, A., HAYAKAWA, F., ITOMI, K., KUNO, K., WATANABE, K. 2004. Popliteal angle of Low Birth Weight infants during the first year of life. *Pediatric Neurology*. 30 (4), 244–246. ISSN: 0887-8994. Dostupné z: doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2003.09.012.
- KHURANA, S., RAO, B. K., LEWIS, L. E., BHAT, R. Y., PURKAYASTHA, J., KAMATH, A., DHARMARAJ, S. K. 2016. Neurobehavioral Profile of Moderate to Late Preterm Infants

Admitted in a Tertiary Care Centre in South India. *Online Journal of Health and Allied Sciences*. 15 (2), 1-5. ISSN 0972-5997. Dostupné z: <http://www.ojhas.org/issue58/2016-2-1.html>.

KIM, S. A., LEE, Y. J., LEE, Y. G. 2011. Predictive Value of Test of Infant Motor Performance for Infants based on Correlation between TIMP and Bayley Scales of Infant Development. *Annals of Rehabilitation Medicine*. 36(6), 860-866. ISSN 2234-0653. Dostupné z: doi: 10.5535/arm.2011.35.6.860.

KORNER, A. F., KRAEMER, H. C., READE, E. P., FORREST, T., DIMICELI, S., THOM, V. A. 1987. A Methodological Approach to Developing an Assessment Procedure for Testing the Neurobehavioral Maturity of Preterm Infants. *Child Development*. 58 (6), 1478–1487. ISSN 0009-3920. Dostupné z: <https://www.jstor.org/stable/pdf/1130687.pdf>.

KORNER, A. F., BROWN, J., V., THOM, V., A., CONSTANTINOU, J., C. 2000. *The Neurobehavioral Assessment of the Preterm Infant Manual* (13<sup>th</sup> ed.). San Antonio: Child Development Media. ISBN neuvedeno.

KRAMER, M. S., PAPAGEORGHIU, A., CULHANE, J., BHUTTA, Z., GOLDENBERG, R. L., GRAVETT, M., IAMS, J. D., CONDE-AGUDELO, A., WALLER, S., BARROS, F., KNIGHT, H., VILLAR, J. 2012. Challenges in defining and classifying the preterm birth syndrome. *Clinical Opinion*. 206(2), 108-112. ISSN 0002-9378. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2011.10.864>.

KYNČL, M., PROSOVÁ, B., MLYNÁŘOVÁ, E., PTÁČNÍKOVÁ, M. 2014. Proces myelinizace mozku u dětí a jeho diagnostika pomocí zobrazovacích metod. *Česká radiologie*. 63(3), 223-226. ISSN: 1210-7883. Dostupné z: [http://www.cesradiol.cz/dwnld/CesRad\\_1403\\_223\\_226.pdf](http://www.cesradiol.cz/dwnld/CesRad_1403_223_226.pdf).

LEHTONEN, L., MARTIN, R. J. 2004. Ontogeny of sleep and awake states in relation to breathing in preterm infants. *Seminars in Neonatology Behavior*. 9 (3), 229–238. ISSN: 1084-2756. Dostupné z: doi: 10.1016/j.siny.2003.09.002.

LEKSKULCHAI, R., COLE, J. 2000. The Relationship between Scarf Ration and Subsequent Motor Performance in Infants Born Preterm. *Pediatric Physical Therapy*. 12 (4) 150–157. ISSN 1538-005X. Dostupné z: doi: 10.1097/00001577-200012040-00002.

- LESNÝ, I., BRÁZDILOVÁ, N., ČIPEROVÁ, V., DITTRICH, J., LEHOVSKÝ, M., PFEIFFER, J., VÍTOVÁ, Z., VLACH, V. 1987. *Obecná vývojová neurologie* (2. vyd.). Praha: Avicenum. ISBN: 0801387.
- LI, F., WU, T., LEI, X., ZHANG, H., MAO, M., ZHANG, J. 2013. The Apgar Score and Infant Mortality. *Plos One*. 8(7), 1-8. ISSN 1932-6203. Dostupné z: [10.1371/journal.pone.0069072](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0069072).
- LUNDQVIST, C., SABEL, K. 2000. Brief Report: The Brzelson Neonatal Behavioral Assessment Scale Detects Differences Among Newborn Infants of Optimal Health. *Journal of Pediatric Psychology*. 25, 577-582. ISSN 1465-735X. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.1093/jpepsy/25.8.577>.
- MACDORMAN, M. F., MATHEWS, T. J. 2009. The Challenge of Infant Mortality: Have we Reached a Plateau?. *Public Health Reports*. 124 (5), 670-681. ISSN 0033-3549. Dostupné z: doi: [10.1177/003335490912400509](https://doi.org/10.1177/003335490912400509).
- MAJNEMER, A., MAZER, B. 1998. Neurologic evaluation of the newborn infant: definition and psychometric properties. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 40 (10), 708-715. ISSN 1469-8749. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.1998.tb12332.x>.
- MAJNEMER, A., SNIDER, L. 2005. A comparison of developmental assessments of the newborn and young infant. *Developmental Disabilities Research Reviews*. 11, 68-73. ISSN 1940-5529. Dostupné z: doi: [10.1002/mrdd.20052](https://doi.org/10.1002/mrdd.20052).
- MALINA, R. M. 2004. Motor Development during Infancy and Early Childhood: Overview and Suggested Directions for Research. *International Journal of Sport and Health Science*. 2, 50-66. ISSN 1880-4012. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.5432/ijshs.2.50>.
- MANDY, G. T., 2018. Large for gestational age newborn. [online]. 2018. [cit. 2018-12-22]. Dostupné z: <https://www.uptodate.com/contents/large-for-gestational-age-newborn>.
- McKEE-GARRETT, T. M. 2018. Postnatal assessment of gestational age. [online] 2019. [cit. 2019-03-31]. Dostupné z: <https://www.uptodate.com/contents/postnatal-assessment-of-gestational-age#H6>.
- MERCURI, E., GUZZETTA, A., LAROCHE, S., RICCI, D., VAN HAASSTERT, I., SIMPSON, A., LUCIANO, R., BLEAKLEY, C., FRISONE, M. F., HAATAJA, L., TORTOROLO, G., GUZZETTA, F., DE VRIES, L., COWAN, F., DUBOWITZ, L. 2003.

Neurologic examination of preterm infants at term age: comparison with term infants. *The Journal of Pediatrics*. 142 (6), 647–655. ISSN: 0022-3476. Dostupné z: doi: 10.1067/mpd.2003.215.

MOORE, K. L. 2016. *Before We Are Born* (9<sup>th</sup> ed.). Canada: Elsevier. ISBN 978-0-323-31337-7.

MORTON, S., BRODSKY, D. 2016. Fetal Physiology and the Transition to Extrauterine Life. *Clinics in Perinatology*. 43, 395-407. ISSN 0095-5108. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.1016/j.clp.2016.04.001>.

MUNTAU, A. C. 2014. *Pediatric*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4588-6.

NAKANO, H., KIHARA, H., NAKANO, J., KONISHI, Y. 2010. The Influence of Positioning on Spontaneous Movements of Preterm Infants. *Journal of Physical Therapy Science*. 22, 337-344. ISSN 2187-5626. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.1589/jpts.22.337>.

NOBLE, Y., BOYD, R. 2012. Neonatal assessments for the preterm infant up to 4 months corrected age: a systematic review. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2012, 54 (2), 129–139. ISSN: 1469-8749. Dostupné z: doi: 10.1111/j.1469-8749.2010.03903.x.

PAPILE, L. A. 2001. The Apgar Score in the 21st Century. *The New England Journal of Medicine*. 344, 519-520. ISSN 1533-4406. Dostupné z: doi:10.1056/NEJM200102153440709.

PEYCHL, I. 2005. *Nedonošené dítě v péči praktického a nemocničního pediatra*. Praha: Galén. ISBN 80-7262-283-8.

RAUTAVA, L., LEMPINEN, A., OJALA, S., PARKKOLA, R., RIKALAINEN, H., LAPINLEIMU, H., HAATAJA, L., LEHTONEN, L. 2007. Acoustic quality of cry in very-low-birth-weight infants at the age of 1 1/2 years. *Early Human Development*. 83 (1), 5–12. ISSN: 0378-3782. Dostupné z: 10.1016/j.earlhumdev.2006.03.004.

RICCI, D., ROMEO, D. M. M., HAATAJA, L., VAN HAASTERT, I. C., CESARINI, L., MAUNU, J., PANE, M., GALLINI, F., LUCIANO, R., ROMAGNOLI, C., DE VRIES, L. S., COWAN, F. M., MERCURI, E. 2008. Neurological examination of preterm infants at term equivalent age. *Early Human Development*. 84, (1), 751–761. ISSN 0378-3782. Dostupné z: doi: 10.1016/j.earlhumdev.2008.05.007.

ROTHGÄNGER, H. 2003. Analysis of the sounds of the child in the first year of age and a comparison to the language. *Early Human Development*. 75 (1-2), 55-69. ISSN 0378-3782. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2003.09.003>.

ROZTOČIL, A. 2008. *Moderní porodnictví*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-1941-2.

SADLER, T. W. 2016. *Langman's Medical Embryology* (13<sup>th</sup> ed.). Wolters Kluwer. ISBN 9781469897806.

SALZER, J. L., ZALC, B. 2016. Myelination. *Current Biology*. 26, 971-975. ISSN 0960-9822. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2016.07.074>.

SHOYKHET, M., CLARK, R. S. B. 2011. *Pediatric Critical Care* (4<sup>th</sup> ed.). Mosby. ISBN 978-0-323-07307-3.

SCHAULDECKER, E. P., MUNOZ, F. M., BARDAJÍ, A., BOGHOSSIAN, N., KHALIL, A., MOUSA, H., NESIN, M., NISAR, M. I., POOL, V., SPIEGEL, H. M. L., TAPIA, M. D., KOCHHAR, S., BLACK, S. 2017. Small for gestational age: Case definition & guidelines for data collection, analysis, and presentation of maternal immunisation safety data. *Vaccine*. 35, 6518–6528. ISSN 0264-410X. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2017.01.040>.

SWANSON, J. R., SINKIN, R. A. 2015. Transition from fetus to newborn. *Pediatric Clinics of North America*. 62(2), 329-43. ISSN 0031-3955. Dostupné z: doi: [10.1016/j.pcl.2014.11.002](https://doi.org/10.1016/j.pcl.2014.11.002).

SWEENEY, J. K., T. GUTIERREZ. 2002. Musculoskeletal Implications of Preterm Infant Positioning in the NICU. *Journal of Perinatal and Neonatal Nursing*. 16 (1), 58–70. ISSN: 1550-5073. Dostupné z: doi: [10.1097/00005237-200206000-00007](https://doi.org/10.1097/00005237-200206000-00007).

VALENTINI, N. C., SACCANI, R. 2011. Infant Motor Scale of Alberta: validation for a population of Southern Brazil. *Revista Paulista de Pediatria*. 29(2), 231-238. ISSN 0103-0582. Dostupné z: doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-05822011000200015>.

VAN HAASSTERT, I. C., DE VRIES. L. S., HELDERS, P. J. M., JONGMANS, M. J. 2006. Early gross motor development of preterm infants according to the Alberta Infant Motor Scale. *The Journal of Pediatrics*. 149, 617-622. ISSN 0022-3476. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2006.07.025>.

VÍCH, M., CHMELÍKOVÁ, B. 2014. Multioborová analýza současného stavu péče o předčasně narozené děti v ČR [online]. 2014. [cit. 2018-12-20].

Dostupné z: <https://docplayer.cz/1564118-Multioborova-analyza-soucasneho-stavu-pece-o-predcasne-narozene-deti-v-cr-praha-2014-koordinator-analyzy-ceske-zdravotnicke-forum-o-p-s.html>.

VOGEL, J. P., CHAWANPAIBOON, S., MOLLER, A., WATANANIRUN, K., BONET, M., LUMBIGANON, P. 2018. The global epidemiology of preterm birth. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology: Biological Basis and Prevention of Preterm Birth Treatment*. 52, 3-12. ISSN 1521-6934. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2018.04.003>.

WEBB, W.G. 2017. *Neurology for the Speech – Language Pathologist* (6th ed.). Mosby. ISBN 978-0-323-10027-4.

WEICKENMEIER, J., ROOIJ, R., BUDDAY, S., OVAERT, T. C., KUHL, E. 2017. The mechanical importance of myelination in the central nervous system. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*. 76, 119-124. ISSN 1751-6161. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2017.04.017>.

ZÁDRAPOVÁ, M., ČERVENKOVÁ, D. 2018. Křehká fyzioterapie předčasně narozených dětí. *Umění fyzioterapie*. 6, 27-35. ISSN 2464-6784.



## SEZNAM ZKRATEK

AIMS	Alberta Infant Motor Scale
AVG	Průměr
BO	Bez odpovědi
CNS	Centrální nervový systém
DKK	Dolní končetiny
ELBW	Extremely Low Birth Weight
ENNAS	Einstein Neonatal Neurobehavioural Assessment Scale
FNOL	Fakultní nemocnice Olomouc
g. t.	Gestační týden
GA	Gestační věk
HKK	Horní končetiny
IUGR	Intrauterinní růstová restrikce/retardace
LBW	Low Birth Weight
MAX	Maximum
MED	Medián
MIN	Minimum
NAPI	Neurobehavioral Assessment od Preterm Infant
NBAS	The Neonatal Behavioral Assessment Scale
SD	Směrodatná odchylka
SGA	Small for Gestational Age
TIMP	Test of Infant Motor Performance
VLBW	Very Low Birth Weight
WHO	World Health Organization

## SEZNAM TABULEK

<b>Tabulka 1</b> Popisná statistika výsledných hodnot českých donošených dětí .....	41
<b>Tabulka 2</b> Normativní data amerických dětí narozených ve 37. g. t.....	41
<b>Tabulka 3</b> Statistické údaje českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t. pro klastr „Příznak šály“ .....	42
<b>Tabulka 4</b> Statistické údaje českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t. pro klastr „Motorický vývoj a kvalita spontánní hybnosti“ .....	43
<b>Tabulka 5</b> Statistické údaje českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t. pro klastr „Bdělost a orientace“ .....	43
<b>Tabulka 6</b> Statistické údaje českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t. pro klastr „Iritabilita“ .....	44
<b>Tabulka 7</b> Statistické údaje českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t. pro klastr „Kvalita pláče“ .....	44
<b>Tabulka 8</b> Statistické údaje českých donošených dětí a amerických dětí narozených ve 37. g. t. pro klastr „Procento hodnocení spánku“ .....	45

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<b>Obrázek 1</b> „ <i>Příznak šály</i> “: Diagramy znázorňující hodnotící kritéria skóre 1, 2, 3, a 4. (Převzato a upraveno z Korner et al., 2000, p. 41). .....	33
<b>Obrázek 2</b> „ <i>Ventrální závěs</i> “ Diagramy znázorňující hodnotící kritéria pro body 1, 2, 3, 4 a 5 (Korner et al., 2000, p. 49). .....	34
<b>Obrázek 3</b> „ <i>Popliteální úhel</i> “ Diagramy znázorňující hodnotící kritéria pro body 1, 2, 3, 4 a X (Korner et al., 2000, p. 47). .....	36
<b>Obrázek 4</b> Porovnání výsledných hodnot skupiny českých donošených dětí s normativními daty amerických dětí narozených ve 37. g. t. ....	42

## **SEZNAM PŘÍLOH**

<b>Příloha 1</b> Stanovisko Etické komise Fakulty zdravotnických věd Univerzity Palackého v Olomouci .....	32
<b>Příloha 2</b> Informovaný souhlas.....	32

# PŘÍLOHY

## Příloha 1 Stanovisko Etické komise Fakulty zdravotnických věd Univerzity Palackého v Olomouci



Fakulta  
zdravotnických věd

Genius loci ...

UPOL-140866/1040-2018

Vážená paní  
Bc. Barbora Jochmanová

2018-24-10

Vyjádření Etické komise FZV UP

Vážená paní bakalářko,

na základě Vaší Žádosti o stanovisko Etické komise FZV UP byla Vaše výzkumná část diplomové práce posouzena a po vyhodnocení všech zaslaných dokumentů Vám sdělujeme, že diplomové práci s názvem „Využití NAPI (Neurobehavioral Assessment of the Preterm Infant) škály k hodnocení předčasně narozených dětí mezi 34. – 37. gestačním týdnem“, jehož jste hlavní řešitelkou, bylo uděleno

**souhlasné stanovisko Etické komise FZV UP .**

S pozdravem,

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

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

## Příloha 2 Informovaný souhlas



Fakulta  
zdravotnických věd

Genius loci ..

### Informovaný souhlas

Pro výzkumný projekt: Využití NAPI (Neurobehavioral Assessment of the Preterm Infant) škály k hodnocení předčasně narozených dětí

Období realizace: podzim 2018 – jaro 2019

Řešitelé projektu: Bc. Barbora Jochmanová,  
Bc. Šárka Lysáčková,  
Mgr. Anita Můčková

Vážená paní, vážený pane,

obracíme se na Vás se žádostí o spolupráci na výzkumném projektu, jehož cílem je testovat využití celosvětově používané škály NAPI (Neurobehavioral Assessment of the Preterm Infant) k hodnocení předčasně narozených dětí mezi 34. -37. gestačním týdnem. Škála slouží k hodnocení psychomotorického vývoje předčasně narozených dětí.

Škála NAPI umožňuje vhodnou intervenci u předčasně narozených dětí s cílem podpory vyzrání centrální nervové soustavy (CNS). Při vyšetřování jsou používány běžné neurologické položky sloužící k hodnocení zralosti CNS, které nijak nezatěžují dítě.

Z účasti na projektu pro Vás vyplývají tyto výhody: zhodnocení kvality psychomotorického vývoje Vašeho dítěte s nutností zaznamenání výsledků do formuláře, který bude následně statisticky zpracován, a výsledky budou anonymně publikovány.

Pokud s účastí na výzkumu souhlasíte, připojte podpis, kterým vyslovujete souhlas s níže uvedeným prohlášením.

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

#### **Prohlášení účastníka výzkumu**

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

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

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

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

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

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

V \_\_\_\_\_ dne: \_\_\_\_\_

Jméno, příjmení a podpis řešitele projektu: \_\_\_\_\_