

UNIVERZITA KARLOVA

2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

Bc. Františka Skalická

**Perinatální paréza brachiálního plexu a její
souvislost s obezitou v pozdějším věku**

Diplomová práce

Praha, 2025

Autor: **Bc. Františka Skalická**

Vedoucí práce: **Mgr. Michaela Rampová, Ph.D.**

Odborný konzultant práce: **Mgr. Blanka Vlčková**

Oponent práce: **PhDr. Marcela Šafářová, Ph.D.**

Datum obhajoby: **červen 2025**

Bibliografický záznam:

SKALICKÁ, Františka. *Perinatální paréza brachiálního plexu a její souvislost s obezitou v pozdějším věku*. Praha, 2025, 95 s., přílohy. Diplomová práce. Univerzita Karlova, 2. Lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství. Vedoucí práce: Mgr. Michaela Rampová, Ph.D.

Abstrakt:

Perinatální paréza brachiálního plexu (PPBP) je jedno z nejčastějších porodních traumat s dlouhodobými důsledky ovlivňující psychomotorický vývoj, kvalitu života a schopnost vykonávat každodenní aktivity. Z klinického pozorování vyplývá, že se u dětí s PPBP častěji rozvíjí obezita spojená s rizikem vzniku metabolického syndromu v dospělosti a se zvýšeným rizikem sociálního vyčlenění. Problematika souvislosti PPBP a obezity však zůstává nedostatečně prozkoumána. Cílem diplomové práce je vyhodnotit souvislost mezi PPBP a rozvojem obezity v pozdějším věku. Dále identifikovat rizikové faktory pro rozvoj obezity a přispět ke zlepšení cílené edukace rodičů.

Pro účely diplomové práce byly zkoumány dvě skupiny probandů, děti s diagnostikovanou PPBP a děti bez neuromuskulárního deficitu. U obou skupin byly získány anamnestické údaje týkající se porodu, aktuálních tělesných parametrů dítěte, pohybové aktivity dítěte a přítomnosti obezity u rodičů. Motorický deficit u dětí s PPBP byl hodnocen pomocí modifikované Malletovy škály.

Statistická analýza ukázala, že skupina dětí s PPBP vykazuje vyšší míru výskytu obezity (55,2 %) proti zdravým dětem (18,2 %). Dále analýza prokázala, že čím větší motorický deficit dítě má, tím vyšší je jeho percentil tělesné hmotnosti. Jako významné rizikové faktory rozvoje nadváhy a obezity byly identifikovány vyšší porodní hmotnost dítěte (≥ 4000 g) a věk matky při porodu (≥ 30 let).

Výsledky ukazují, že PPBP přináší vyšší riziko rozvoje obezity již v dětském věku. Získané poznatky lze využít pro účely prevence a edukace rodičů.

Klíčová slova: Perinatální paréza brachiálního plexu, obezita, Malletova škála, pediatrie, fyzioterapie

Bibliographic record:

SKALICKÁ, Františka. *Perinatal brachial plexus paresis and its association with obesity in later life*. Prague, 2025, 95 p., Appendixes. Diploma thesis. Charles University, 2nd Faculty of Medicine, Depart of Rehabilitation and Sports Medicine. Supervisor of the work: Mgr. Michaela Rampová, Ph.D.

Abstract:

Perinatal Brachial Plexus Palsy (PBPP) is one of the most common birth injuries with long-term consequences that affect psychomotor development, quality of life, and the ability to perform daily activities. Clinical observations suggest that children with PBPP are more likely to develop obesity, which is associated with an increased risk of metabolic syndrome in adulthood and a higher likelihood of social exclusion. However, the relationship between PBPP and obesity remains insufficiently investigated.

This thesis aims to evaluate the association between PBPP and the development of obesity later in life. It also seeks to identify risk factors for obesity and contribute to improved targeted parental education.

Two groups of children were examined for the purposes of this study: those diagnosed with PBPP and those without neuromuscular deficits. For both groups, data were collected regarding birth history, current physical parameters, physical activity, and the presence of obesity in parents. Motor impairment in children with PBPP was assessed using the modified Mallet scale.

Statistical analysis showed a higher incidence of obesity in children with PBPP (55,2 %) compared to healthy peers (18,2 %). Moreover, the analysis demonstrated that greater motor impairment was associated with a higher weight percentile. Significant risk factors for overweight and obesity included a higher birth weight (≥ 4000 g) and maternal age at delivery (≥ 30 years).

The findings indicate that PBPP increases the risk of developing obesity as early as childhood. These insights may serve as a basis for preventive strategies and targeted parental education.

Keywords: Perinatal brachial plexus palsy, obesity, Mallet scale, pediatrics, physiotherapy

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Michaely Rampové, Ph.D. a konzultantky Mgr. Blanky Vlčkové, uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky. Dále prohlašuji, že stejná práce nebyla použita pro získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne

.....

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala všem, kteří mě během psaní této diplomové práce podporovali, motivovali a stáli při mně. Bez jejich pomoci a důvěry by tato práce nemohla vzniknout.

Především děkuji své vedoucí práce Mgr. Michaelle Rampové, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady, inspiraci a trpělivost. Zároveň si cením vstřícného a lidského přístupu doktorky Rampové, který pro mě byl během celé práce neocenitelnou oporou.

Poděkování patří také Mgr. Blance Vlčkové za čas věnovaný konzultacím, sdílení zkušeností a za výraznou pomoc při dokončení praktické části práce.

Velmi si vážím spolupráce s Ing. Karlou Mothejlovou, která s velkou pečlivostí a ochotou provedla statistické zpracování dat a svým odborným pohledem výrazně přispěla ke kvalitě výsledků práce.

Velké poděkování také patří všem dětem a jejich rodičům, kteří se rozhodli zúčastnit našeho výzkumu, bez jejich ochoty a času by tato práce nikdy nevznikla.

Mé díky patří také rodině a přátelům za trvalou podporu, soucit a slova povzbuzení, která mi pomohla zvládnout nejen psaní práce, ale i celé studium. Ráda bych dodala poděkování mé mamce a Mílovi, kteří stojí za pravopisnou a stylistickou revizí textů.

A v neposlední řadě děkuji i mému příteli Milanovi, který mi byl oporou ve chvílích, kdy jsem ji nejvíce potřebovala a nikdy ve mě nepřestal věřit.

Děkuji všem, že jste byli součástí mé studijní cesty. Vaší podpory si srdečně vážím.

OBSAH

ÚVOD	10
SEZNAM ZKRATEK	12
1 TEORETICKÝ PŘEHLED POZNATKŮ	14
1.1 Klasifikace perinatální parézy brachiálního plexu	14
1.1.1 Klasifikační systém Narakas	14
1.1.2 Sunderlandova klasifikace	15
1.2 Epidemiologie a prognóza	15
1.3 Etiologie a rizikové faktory	16
1.3.1 Rizikové faktory	17
1.3.2 Anatomické a fyziologické faktory	18
1.3.3 Závažnost poranění a prevence	19
1.4 Diagnostika perinatální parézy brachiálního plexu	20
1.4.1 Klinický obraz a diagnostické postupy	20
1.4.2 Zobrazovací metody	21
1.5 Hodnotící nástroje a škály	22
1.5.1 Malletova škála	22
1.5.2 Brachial Plexus Outcome Measure	25
1.5.3 Pediatric Outcomes Data Collection Instrument	25
1.5.4 Active Movement Scale	25
1.5.5 Toronto Test Score	26
1.5.6 General Movements	27
1.5.7 Kvalita života	27
1.6 Léčba dětí s perinatální parézou brachiálního plexu	28
1.7 Konzervativní terapie ve světě	28
1.7.1 Modifikovaná terapie vynuceného používání	29

1.7.2	Plyometrický trénink	30
1.7.3	Fasciální manipulace®	31
1.7.4	Zrcadlová terapie.....	31
1.7.5	Ergoterapie	32
1.8	Konzervativní terapie v České republice.....	32
1.9	Chirurgická intervence.....	33
1.10	Dopady perinatální parézy brachiálního plexu na vývoj dítěte	35
1.10.1	Motorický vývoj a funkční omezení	35
1.10.2	Psychosociální aspekty a kvalita života	36
1.10.3	Vliv na každodenní činnosti.....	38
1.11	Souvislost perinatální parézy brachiálního plexu a obezity u dětí	39
1.11.1	Obezita	39
1.11.2	Etiologie a rizikové faktory obezity	41
1.11.3	Dopady obezity u dětí s perinatální parézou brachiálního plexu.....	42
1.11.4	Prevence a léčba obezity.....	43
2	CÍLE, VĚDECKÉ OTÁZKY A HYPOTÉZY	45
2.1	Cíle práce	45
2.2	Vědecké otázky	45
2.3	Hypotézy.....	46
3	METODIKA	47
3.1	Metodika řešení.....	47
3.2	Metodika výzkumu	47
3.3	Sběr dat observační skupiny	48
3.3.1	Shromažďovaná data.....	49
3.3.2	Vyšetření motorického deficitu	49
3.4	Sběr dat kontrolní skupiny.....	51

3.5	Statistická analýza.....	51
4	VÝSLEDKY.....	53
4.1	Porovnání vstupních dat mezi skupinami.....	53
4.1.1	Porodní hmotnost	53
4.1.2	Aktuální percentil tělesné hmotnosti.....	54
4.1.3	Věk matky při porodu.....	55
4.1.4	BMI matky	56
4.2	Vyhodnocení hypotéz.....	57
4.2.1	Hypotéza 1.....	57
4.2.2	Hypotéza 2.....	58
4.2.3	Hypotéza 3.....	60
4.2.4	Hypotéza 4.....	61
4.3	Prediktory nadměrné tělesné hmotnosti v pozdějším věku.....	63
5	DISKUZE	65
5.1	Limitace diplomové práce	68
	ZÁVĚR	70
	REFERENČNÍ SEZNAM.....	71
	SEZNAM OBRÁZKŮ	80
	SEZNAM TABULEK	80
	SEZNAM GRAFŮ	81
	SEZNAM PŘÍLOH.....	81
	PŘÍLOHY.....	82

ÚVOD

PPBP představuje celosvětově jedno z nejčastějších porodních traumat. Tento stav byl poprvé popsán v roce 1764 Williamem Smelliem. Od té doby se podstata a důsledky poranění objevují stále v nových souvislostech. Ke vzniku PPBP dochází v důsledku mechanického poškození nervových struktur brachiálního plexu během komplikovaného porodu. Jednotlivé nervy mohou být poškozeny nadměrným protažením, přetržením nebo může dojít až k jejich avulzi. Následkem je paréza nebo plegie horní končetiny, někdy i porucha sensitivního cití. Tyto funkční deficity mohou negativně ovlivnit psychomotorický vývoj dítěte, jeho zapojení do běžných činností i celkovou kvalitu života celé rodiny (Brown et al., 2024).

Incidence PPBP se celosvětově pohybuje mezi 0,1 až 8,1 případy na 1000 živě narozených dětí. Variabilita v incidenci, kterou studie uvádějí, odráží rozdíly v dostupnosti dat. Například v Kanadě je incidence 1,6 až 2,6 na 1000 živě narozených dětí, v USA 0,42 až 5,1 a ve Švédsku 2,9 (Coroneos et al., 2017; Annika et al., 2019; Khabyeh-Hasbani et al., 2024). V České republice přesné údaje o incidenci PPBP chybí, což podtrhuje potřebu systematického výzkumu této problematiky.

K rizikovým faktorům vzniku PPBP patří dystokie ramének, makrosomie plodu, gestační diabetes matky a užití asistovaných porodních metod jako je vakuumextraktor. (Van Der Looven et al., 2020). Jako preventivní opatření se uplatňují pravidelné prenatalní kontroly, včasné indikace k císařskému řezu nebo McRobertsův manévr prováděný při porodu.

Diagnostika a sledování dětí s PPBP vyžaduje využití standardizovaných nástrojů, které umožňují objektivní posouzení hybnosti a funkce horní končetiny. Mezi nejčastěji využívané v klinické praxi patří Malletova škála, která hodnotí rozsah a kvalitu pohybů v oblasti ramenního kloubu. Doplnkově se uplatňují také škály Active Movement Scale (AMS) nebo Toronto Test Score (TTS), které poskytují podrobnější pohled na svalovou aktivitu a jsou využívány zejména při sledování efektivity terapie a zvažování operačních zákroků. Včasná identifikace rozsahu poranění je zásadní pro plánování terapeutického přístupu i stanovení prognózy.

Přestože většina dětí s PPBP zaznamenává během prvních měsíců života spontánní zlepšení, tak podle literatury přetrvává u přibližně 35 % případů funkční omezení (Van Der Looven et al., 2020). V těchto případech je nezbytné zapojení nejen fyzioterapie a ergoterapie, ale často i chirurgické intervence a psychologické podpory. Volba konkrétních terapeutických metod závisí na tíži postižení, věku dítěte, celkovém zdravotním stavu, očekávaném vývoji a prognóze. Moderní léčebné přístupy se pohybují mezi konzervativními metodami a mikrochirurgickými zákroky, které při správné indikaci výrazně zlepšují funkci horní končetiny. V posledních letech se stále častěji objevují poznatky, které se snaží poukázat na další souvislosti PPBP s celkovým zdravím dítěte.

Přímou souvislost mezi PPBP a obezitou byla dosud popsána jen ve dvou studiích. Ve studii Singh et al. (2015) zjistili, že polovina dětí s PPBP trpí nadváhou nebo obezitou. Butler et al. (2017) poté prokázali výskyt nadváhy a obezity u adolescentů a mladých dospělých s PPBP, přičemž tento stav byl doprovázen i častějšími příznaky deprese, úzkosti a somatizace. Existují doklady o nárůstu dětské obezity v běžné populaci (WHO, 2024). Proto je otázkou, zda je riziko vzniku obezity vyšší u dětí s PPBP než u jejich zdravých vrstevníků. Tato práce se proto zaměřuje na porovnání obou skupin dětí s cílem ověřit, zda vyšší výskyt obezity souvisí s PPBP nebo spíše s obecnými populačními trendy.

Obezita v dětském věku je spojena se zdravotními komplikacemi jako je: metabolický syndrom, hypertenze, diabetes druhého typu či ortopedické potíže. Kromě fyzických dopadů hraje významnou roli také vliv na psychiku dítěte, jeho sociální zapojení a kvalitu života. Dle WHO dochází k celosvětovému nárůstu obezity a s ním vzrůstá i potřeba identifikovat rizikové skupiny a možnosti prevence (WHO, 2024). Faktory, které se na rozvoji obezity mohou podílet jsou vyšší porodní hmotnost, gestační diabetes matky, způsob stravování a úroveň fyzické aktivity v rodině (Khairy et al., 2016; Hampl et al., 2023; Christiansen et al., 2023).

Práce usiluje o rozšíření teoretického porozumění problematice a výsledky této studie mohou přispět k včasné identifikaci dětí s vyšším rizikem obezity, podpořit preventivní intervence a celkově zvýšit kvalitu péče o děti s PPBP v rámci multidisciplinárního přístupu.

SEZNAM ZKRATEK

ADL	Activities of daily living
AIMS	Alberta Infant Motor Scale
AMS	Active movement scale
BMI	Body Mass Index
BPOM	Brachial Plexus Outcome Measure
CBCL	Child Behaviour Checklist
CIMT	Constraint-Induced Movement Therapy
CT	Computer Tomography
DASH	Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand
DMUS	Dynamic Musculoskeletal Ultrasound
EBM	Evidence Based Medicine
FN	Fakultní nemocnice
FNM	Fakultní nemocnice Motol
GDM	Gestační diabetes mellitus
GHQ-12	General Health Questionnaire
GMs	General Movements
CHQ	Child Health Questionnaire
IHBLT	Intensive Health Behavior and Lifestyle Treatment
MMS	Modified Mallet scale
MRI	Magnetická rezonance
MS	Mallet scale
MT	Mirror Therapy

NICE	National Institute for Health and Care Excellence
Neuro-QoL	Quality of Life in Neurological Disorders
NMES	Neuromuskulární elektrická stimulace
PNF	Proprioceptivní neuromuskulární facilitace
PedsQL	Pediatric Quality of Life Inventory
PLDD	Praktičtí lékaři pro děti a dorost
PODCI	Pediatric Outcomes Data Collection Instrument
PPBP	Perinatální paréza brachiálního plexu
PRO	Patient-Reported Outcomes
PROM	Passive Range of Motion
PROMIS	Patient-Reported Outcomes Measurement Information System
QoL	Quality of life
RCT	Randomizovaná kontrolovaná studie
SCL-90	Symptom Checklist-90
SZÚ	Státní zdravotní ústav
SF-36	Short Form-36
TSCS	Tennessee Self-Concept Scale
TIMP	Test of Infant Motor Performance
TTS	Toronto Test Score
VRL	Vojtova reflexní lokomoce
WHO	World Health Organization
WHOQOL	World Health Organization Quality of Life

1 TEORETICKÝ PŘEHLED POZNATKŮ

Perinatální paréza brachiálního plexu (PPBP) nebo také neonatální paréza je závažným zdravotním problémem, který postihuje novorozence po celém světě. Poprvé ho popsal William Smellie v roce 1764. Poranění se nejčastěji projevuje parézou nebo plegií horní končetiny. Popisovanou příčinou PPBP je poranění nervových struktur brachiálního plexu během porodu a proto je tento stav typicky spojován s komplikacemi, které mohou nastat během perinatálního období (Govindan, 2019). PPBP patří mezi nejčastější porodní traumata (Manske et al., 2023a).

1.1 KLASIFIKACE PERINATÁLNÍ PARÉZY BRACHIÁLNÍHO PLEXU

Plexus brachialis je tvořen nervovými kořeny C5 až Th1 a můžeme jej rozdělit na tři hlavní kmeny: horní (C5-6), střední (C7) a dolní (Th1). Na základě poranění jednotlivých kmenů lze předpokládat klinický obraz (viz Obrázek 1). Pro klasifikaci poranění existují různé systémy, jedním z nejčastějších je Narakasova klasifikace (Govindan, 2019).

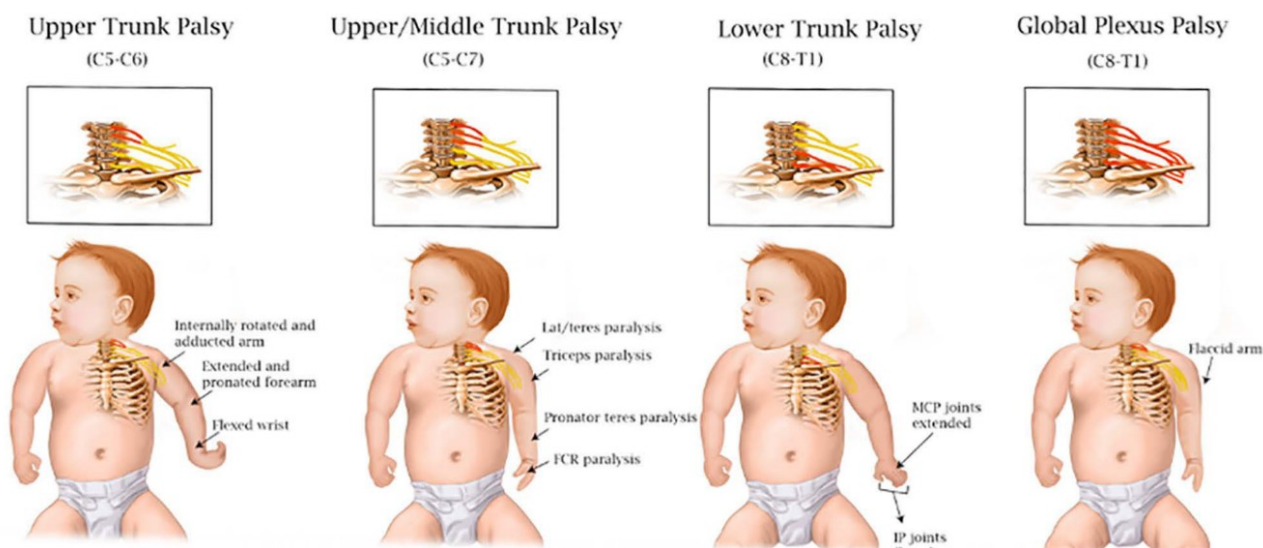
1.1.1 KLASIFIKAČNÍ SYSTÉM NARAKAS

Pomocí klasifikačního systému Narakas se vyhodnocuje stupeň závažnosti PPBP. Autorem je švýcarský neurochirurg René Narakas, který se specializoval na chirurgii periferních nervů. Systém rozlišuje čtyři stupně poranění dle poškozených nervových struktur a s tím spojených motorických deficitů (Yang, 2014).

Stupeň poranění	Klinický obraz
I.	– Poranění horní části kmene – Přítomnost paretického ramene; úchopové schopnosti a funkčnost akra není narušena – Přibližně 50 % případů poranění, spontánní uzdrava až u 90 % pacientů
II.	– Poranění horního a středního kmene – K předchozím příznakům se přidává paréza či plegie extensorů zápěstí
III.	– Poranění celého plexu – Paréza nebo plegie celé horní končetiny s možností minimálního pohybu
IV.	– Odpovídá třetímu stupni + výskyt ipsilaterálního Hornerova syndromu – Bývá přítomnost avulzního poranění, spontánní úprava není pravděpodobná

Tabulka 1. Narakasova klasifikace - překlad (Govindan, 2019)

Poranění pouze dolní části kmene, též známé jako Klumpkeho obrna, je vzácné a jeho výskyt je nižší jak 2 % případů. Hlavním projevem je extenze metacarpophalangeálních kloubů a flexe interphalangeálních kloubů (Govindan, 2019).



Obrázek 1. Klinické příznaky poranění brachiálního plexu (Khabyeh-Hasbani et al., 2024)

1.1.2 SUNDERLANDOVA KLASIFIKACE

Dalším klasifikačním systémem je Sunderlandova klasifikace. Rozděluje poškození nervů do pěti stupňů závažnosti. Sunderlandova klasifikace rozděluje poranění periferních nervů na poranění myelinu, axonu, endoneuria, perineuria a epineuria (Menorca et al., 2013). Tato klasifikace je rozšířením Seddonova členění, které dělilo poranění periferních nervů na neurapraxii, axonotmēju a neurotmēju (Yang, 2014).

1.2 EPIDEMIOLOGIE A PROGNÓZA

Incidence PPBP se celosvětově pohybuje v rozmezí od 0,1 do 8,1 případů na 1000 živě narozených dětí (Van Der Looven et al., 2020). Výskyt onemocnění se však liší dle regionu. V USA je incidence odhadována mezi 0,4 až 5,1 případů na 1000 živě narozených dětí, zatímco v Kanadě se pohybuje v rozmezí 1,6 až 2,6 na 1000 živě narozených dětí. V Kanadě se rozpětí výskytu PPBP zařazuje na stejnou úroveň jako výskyt autismu, diabetu 1. typu nebo cystické fibrózy (Coroneos et al., 2017; DeFrancesco et al., 2019).

Prognóza novorozenecké PPBP je složitá a ovlivněna řadou faktorů. Zatímco starší studie uváděly spontánní uzdravení u více než 90 % postižených dětí, novější výzkumy naznačují, že až 20 – 35 % pacientů má trvalý deficit různé míry (Yoshida a Kawabata, 2015; Van Der Looven et al., 2020). Odhaduje se, že dvě třetiny dětí s PPBP se uzdraví bez závažných konsekvencí, zatímco zbývající třetina má celoživotní postižení horní končetiny, které zahrnuje omezenou funkci, muskuloskeletální deformity a socioekonomická omezení (Russo et al., 2022; Muhlestein et al., 2024).

Významným prognostickým faktorem je například přítomnost parézy phrenického nervu, která signalizuje horší spontánní motorickou obnovu a je spojena s vyšší pravděpodobností operativní léčby (Yoshida a Kawabata, 2015). I přes chirurgické zákroky (viz kapitola 1.9 Chirurgická intervence) a konzervativní léčbu (viz kapitola 1.7 Konzervativní terapie ve světě) mohou u těchto dětí přetrvávat trvalé následky, jako je svalová slabost, asymetrie délky končetin, deformity kostí či chronické luxace ramen (Eldridge et al., 2020).

1.3 ETIOLOGIE A RIZIKOVÉ FAKTORY

PPBP je nejčastěji způsobena mechanickými faktory v průběhu perinatálního období. Významným rizikovým faktorem během porodu je tzv. dystokie ramének, kdy rameno dítěte uvízne za stydkou kostí matky, a současně dojde k nadměrné trakci hlavičky plodu směrem dolů. Trakční mechanismus může vést k lézi brachiálního plexu horního typu (C5-6), zatímco léze dolního typu (C8-Th1) se častěji vyskytují při porodu koncem pánevním nebo obličejem (Dungl et al., 2014; Manske et al., 2023a).

Trakční mechanismus s dystokií je popisován jako nejčastější příčina, avšak existují i jiné etiologie, které mohou způsobit PPBP bez přítomnosti trakce. Příkladem jsou nádory, cysty, exostózy prvního žebra a hemangiomy dítěte (Dungl et al., 2014). Současný výzkum naznačuje, že kromě dystokie mohou vznik PPBP ovlivňovat i další prenatální, perinatální a postnatální rizikové faktory (Van Der Looven et al., 2020). Existují i vzácné případy, kdy zůstává etiologie nejasná (Manske et al., 2023a).

1.3.1 RIZIKOVÉ FAKTORY

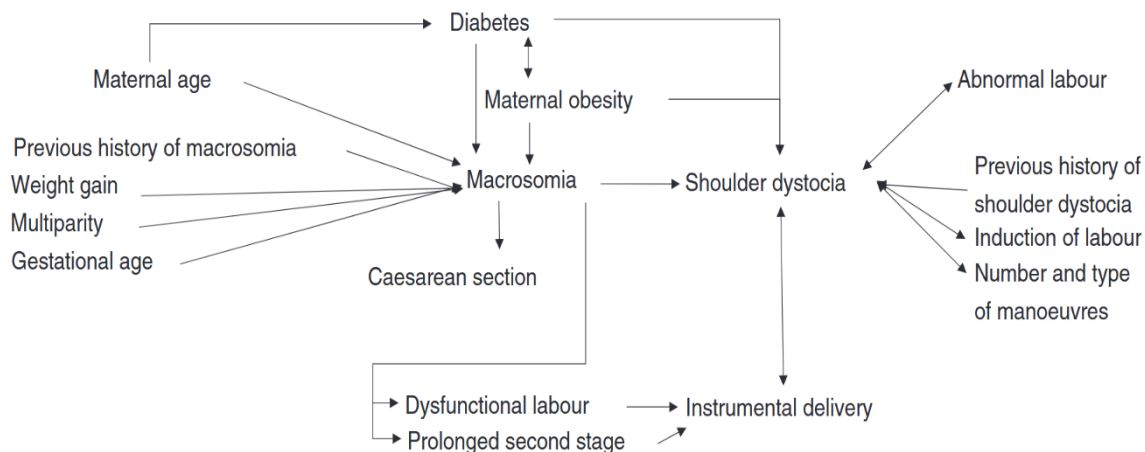
Analýza rizikových faktorů je klíčová pro přesnou diagnostiku, stanovení prognózy, řízení intervencí a vývoj preventivních strategií. V současnosti je znalost rizikových faktorů výhodou především při prevenci během perinatálního období (Manske et al., 2023a).

Mezi nejvýznamnější rizikové faktory vzniku PPBP patří dystokie ramének a makrosomie plodu, tedy porodní hmotnost dítěte vyšší než 4000 g. Dalšími rizikovými faktory jsou gestační diabetes matky, obezita matky, prolongovaný porod, porod kleštěmi nebo vakuumextraktorem (Govindan a Burrows, 2019; Shah et al., 2021) (viz Obrázek 2).

Riziko dystokie ramének vysoce koreluje s makrosomií plodu. Nejvyšší asociace je ve skupině novorozenců, kde plod vážil 5000 g a více. Makrosomie se častěji vyskytuje u žen, které během těhotenství mají gestační diabetes nebo přenášejí (Khabyeh-Hasbani et al., 2024; Van Der Looven et al., 2020). Přítomnost dystokie také zvyšuje pravděpodobnost zlomeniny pažní nebo klíční kosti, která se tak stává další komplikací porodního traumatu (Manske et al., 2023a).

Analýza údajů od 29 419 037 živě narozených dětí identifikovala několik klíčových rizikových faktorů pro PPBP. Níže je sepsaný přehled faktorů seřazených od největšího relativního rizika po nejmenší.

- 1) Dystokie ramének – nejsilnější rizikový faktor pro PPBP.
- 2) Makrosomie plodu – výrazně zvyšuje riziko PPBP, především u plodů vážících nad 5000 g.
- 3) Gestační diabetes – významně spojen s rizikem PPBP.
- 4) Instrumentální porod – zvyšuje riziko vzniku PPBP.
- 5) Porod koncem pánevním – spojen s vyšším rizikem PPBP.
- 6) Porod císařským řezem – působí jako ochranný faktor, snižující riziko PPBP (Van Der Looven et al., 2020).



Obrázek 2. Vzájemný vztah mezi rizikovými faktory (Van Der Looven et al., 2020)

1.3.2 ANATOMICKÉ A FYZIOLOGICKÉ FAKTORY

Anatomické a fyziologické rozdíly mezi novorozenci hrají zásadní roli při vzniku PPBP. Evoluční adaptace k bipedální chůzi vedly ke změnám v oblasti ženské pánve (zúžení porodních cest), což způsobuje vyšší riziko porodních traumat včetně poranění brachiálního plexu. Průchod plodu úzkým a zakřiveným porodním kanálem vyžaduje rotace plodu, které zvyšují pravděpodobnost zranitelnosti novorozenců (Dunbar et al., 2021). Kromě toho mohou variace v morfologii krčních obratlů plodu přispět k vyššímu riziku poškození. U novorozenců mají těla krčních obratlů „klínovitý“ tvar, což je spojeno s jejich hypermobilitou a potenciálním ohrožením nervových struktur (Figaji, 2017).

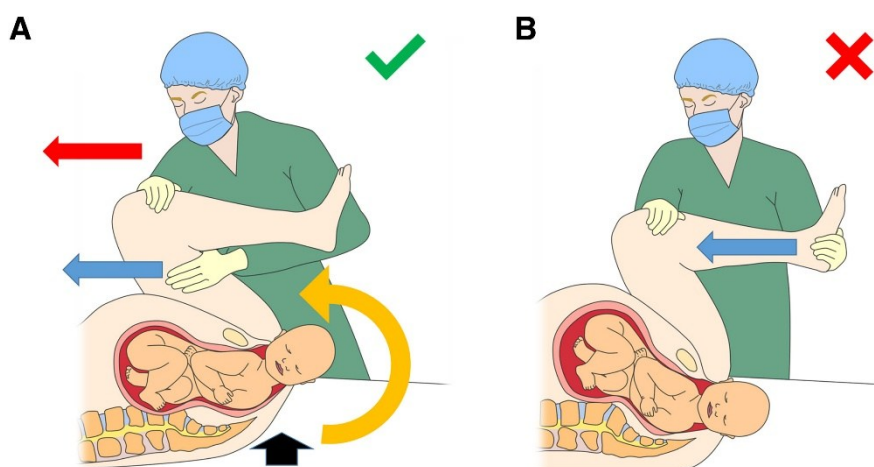
Další faktor, který přispívá k výskytu PPBP jsou variace v anatomii brachiálního plexu. Novorozenec s kraniálně posunutým brachiálním plexem (C4-Th1) má vyšší riziko poranění při porodu, zejména při laterálním tahu na krk. Dále je rizikem poměr velké hlavy vůči malému tělu a široká ramena novorozence (Dunbar et al., 2021).

Zmíněné fyziologické rozdíly mohou ovlivnit, jakým způsobem je brachiální plexus vystaven mechanickému stresu během porodu. Tím lze vysvětlit jeho poškození, a to i v případech, kdy nejsou přítomny žádné zjevné rizikové faktory, jako je makrosomie nebo dystokie ramének (Dunbar et al., 2021).

1.3.3 ZÁVAŽNOST PORANĚNÍ A PREVENCE

Součástí prevence PPBP je edukace zdravotnického personálu, aby včas dokázal zvolit ideální porodní techniky za jakékoliv situace. Dále hraje roli vzdělávání matky již v prenatálním období, které je zaměřené na snížení rizikových faktorů PPBP jako je obezita matky a gestační diabetes.

Pomocí pokročilých zobrazovacích metod jsou lékaři schopni identifikovat například malpozice plodu, které mohou zvýšit pravděpodobnost výskytu dystokie ramének. Díky pravidelným prenatálním prohlídkám je možné stanovit bezpečnější porodní postupy jako je císařský řez. Porodník díky využití McRobertsova manévru může zabránit vzniku PPBP u dystokie ramének (Obrázek 3). Provádí se přitažením obou kolen rodičky směrem k hrudníku, což způsobí posun symfýzy kraniálně a otevře pánevní východ (Khabyeh-Hasbani et al., 2024; Gherman et al., 1997).



Obrázek 3. McRobertsův manévr

Zvýšené riziko těžšího stupně PPBP nebo trvalých následků bývá spojeno s hospitalizací novorozence na neonatální JIP z důvodu kritického stavu jako je například asfyxie. Tyto případy i pozitivně korelují s Narakasovou klasifikací, čím závažnější stupeň poranění, tím horší prognóza (Manske et al., 2023a). Také přítomnost vyšší porodní hmotnosti a Hornerova syndromu zvyšují pravděpodobnost trvalého postižení, zatímco porod císařským řezem a méně závažný stupeň Narakasovy klasifikace snižují riziko trvalých následků (Wilson et al., 2016).

Navzdory pokrokům v prevenci porodních poranění zůstává dystokie ramének rizikem. Prenatální diagnostika dystokie, prolongovaného porodu nebo makrosomie plodu

slouží jako nástroj pro predikci možných komplikací a pro plánování postupů, které mohou riziko PPBP snížit. Avšak predikce není vždy zcela přesná. Například pomocí ultrazvuku se odhaduje makrosomie plodu, přičemž výsledky se mohou lišit v závislosti na zkušenostech vyšetřujícího. Jednou z mnoha možností, jak přispět k prevenci je důkladné odebrání anamnézy. Ukazuje se, že předchozí dystokie ramének a porodní poranění brachiálního plexu byly silně spojeny s výskytem PPBP u následujících porodů (Manske et al., 2023b).

1.4 DIAGNOSTIKA PERINATÁLNÍ PARÉZY BRACHIÁLNÍHO PLEXU

Diagnostika PPBP zahrnuje komplexní vyšetření, které spočívá v hodnocení klinických příznaků, použití zobrazovacích metod a aplikaci objektivních diagnostických nástrojů. Klinický obraz PPBP se liší v závislosti na lokalizaci a závažnosti poškození nervů. Správná a včasná diagnostika je zásadní pro určení prognózy a léčebného plánu.

1.4.1 KLINICKÝ OBRAZ A DIAGNOSTICKÉ POSTUPY

Pacienti s PPBP mají různé klinické projevy, které závisí na lokalizaci a míře poranění. Typickým obrazem horní končetiny je paréza či plegie, hypotonie, hyporeflexie, sensitivní deficit, abnormální držení končetiny nebo také kontraktury. Novorozenci s podezřením na PPBP by měly být také vyšetřeny na přítomnost Hornerova syndromu, který může signalizovat poranění sympatického nervového systému a je důležitým klinickým znakem pro závažné případy PPBP (Khabyeh-Hasbani et al., 2024). Přidruženou komplikací může být poranění phrenického nervu nebo přítomnost tortikolis (Shah et al., 2021).

Klinické vyšetření by mělo zahrnovat podrobné odebrání anamnézy rodičky a dítěte, vyšetření muskuloskeletálního a nervového systému novorozence spolu s diferenciální diagnostikou (Yang, 2014). Během vyšetření je nutné vyloučit zlomeninu pažní nebo klíční kosti, která může imitovat PPBP. Součástí diferenciální diagnostiky je také vyloučení stavů jako jsou pseudoparéza, myotonia kongenita, kongenitální cervikální spinální atrofie nebo poškození pyramidových drah (Shah et al., 2021). U neurologického vyšetření novorozenci s asymetrickými neonatálními reflexy na horní končetině po dystokii ramének mají vysoké podezření na PPBP (Khabyeh-Hasbani et al., 2024).

V případě přítomnosti PPBP by měl být novorozenec předán do jednoho měsíce do multidisciplinárního centra, které zahrnuje fyzioterapeuty, ergoterapeuty a lékaře se zkušenostmi s léčbou PPBP. V centru je ihned zahájena multikomplexní léčba s rehabilitací a podrobnou edukací rodičů. Konzervativní léčba se doporučuje individuálně podle potřeb pacienta a mikrochirurgická operace nervů je indikována při avulzi kořene nebo dle kritérií specializovaného centra. Současně probíhá sběr údajů zahrnující Narakasovu klasifikaci a hodnotící škály využívané u PPBP (viz kapitola 1.5 Hodnotící nástroje a škály) (Coroneos et al. 2017).

1.4.2 ZOBRAZOVACÍ METODY

Pro ujasnění diagnózy a určení závažnosti poranění PPBP jsou dostupné různé zobrazovací metody. Dříve byla hojně využívána počítačová tomografie (CT), dnes se však preferuje magnetická rezonance (MRI), protože nevyužívá ionizující záření a poskytuje detailní obraz o poškození nervů, zejména pokud hrozí avulzní poranění (Govindan, 2019). Nicméně i MRI má své limity, převážně u novorozenců a kojenců, kdy je nutné využití anestezie pro udržení klidové polohy (Khabyeh-Hasbani et al., 2024).

K diferenciální diagnostice se využívá rentgen pro vyloučení zlomenin paží nebo klíční kosti. Rentgenové snímky hrudníku mohou pomoci odhalit zvýšenou hemidiaphragmu, což odkazuje na poškození phrenického nervu. Další technikou je dynamická muskuloskeletální ultrasonografie (DMUS), která v reálném čase hodnotí funkci muskuloskeletálního systému. DMUS se v hodnocení poranění PPBP používá stále častěji, zejména díky své snadné dostupnosti, prostorovému rozlišení a rychlosti. Nabízí zobrazení v reálném čase, což umožňuje efektivní vyšetření bez nutnosti sedace nebo kontrastní látky. Výhodou je i možnost sledování dysplazie glenohumerálního kloubu, což je běžná komplikace u dětí s PPBP (Khabyeh-Hasbani et al., 2024). V praxi se také využívají elektrodiagnostické vyšetření, které mohou potvrdit rozsah poškození nervu (Duff a DeMatteo, 2015).

1.5 HODNOTÍCÍ NÁSTROJE A ŠKÁLY

Hodnotící nástroje a škály jsou klíčové pro objektivní hodnocení pacientů s PPBP. Tyto nástroje pomáhají při hodnocení rozsahu poškození i funkčních schopností a usnadňují výběr vhodné léčby. V současné klinické praxi existuje několik škál a nástrojů, které se používají pro hodnocení horní končetiny u pacientů s PPBP.

Mezi hlavní hodnotící nástroje patří:

- Malletova škála (MS) a Modifikovaná Malletova škála (MMS)
- Active Movement Scale (AMS)
- Toronto Test Score (TTS)
- Brachial Plexus Outcome Measure (BPOM)
- Pediatric Outcomes Data Collection Instrument (PODCI) (Tanriverdi et al., 2022).

Přestože dosud nebyl stanoven jednotný standard hodnotících škál pro dětské pacienty s PPBP, řada studií (např. Tanriverdi et al., 2022; Brown et al., 2024; Duff a DeMatteo, 2015; Eldridge et al., 2020) potvrzuje, že jejich využívání významně přispívá k objektivnímu hodnocení výsledků léčby a umožňuje srovnání napříč výzkumnými pracemi.

V rámci hodnocení PPBP se většina nástrojů zaměřuje na objektivní hodnocení zdravotního stavu z pohledu lékaře nebo fyzioterapeuta, jako je tomu například u MS nebo TTS. Existují i nástroje, které poskytují jiný úhel pohledu a to přímo od pacienta nebo jeho rodiče. Tyto tzv. Patient-Reported Outcomes (PRO) přinášejí informace o kvalitě života, funkčních omezeních a bolestivosti, a tím doplňují klinická hodnocení. Příkladem jsou škály BPOM, PODCI nebo Pediatric Quality of Life Inventory (PedsQL). Udává se, že nejvhodnějším věkem pro zahájení dlouhodobého sledování a měření PRO je věk pět let (Brown et al., 2024).

1.5.1 MALLETOVA ŠKÁLA

MS je jedním z nejvyužívanějších nástrojů pro hodnocení hybnosti ramenního kloubu u pacientů s PPBP. Poprvé ji v roce 1972 popsal francouzský ortoped René Mallet. Využívá pětibodovou stupnici (I–V), kde skóre I odpovídá žádné funkci a skóre V normální funkci ramene. Hodnotí se pět pohybů paže: abdukce, zevní rotace, ruka ke krku, ruka k páteři

a ruka k ústům, což poskytuje maximální skóre 25 bodů (Duff a DeMatteo, 2015; Bahm et al., 2022). Celosvětově se pomocí MS objektivizují výsledky konzervativní i chirurgické léčby. MS se široce využívá také v České republice. Specifické pohyby jsou však testovány jednotlivě, nikoli jako komplexní pohyby, což podle některých autorů snižuje citlivost této škály (Kraus, 2019).

V průběhu let došlo k několika modifikacím MS, aby mohla lépe reflektovat specifické potřeby pacientů s PPBP. Přidaly se pohyby „ruka k břichu“ pro přesnější hodnocení vnitřní rotace, supinace a vzhled paže v klidové pozici, čímž se rozšířil rozsah hodnocení celkové funkce horní končetiny (Nath et al., 2009; Abzug et al., 2010).

Ačkoli jsou druhy MS účinným nástrojem hodnocení, byly kritizovány za omezenou citlivost při hodnocení skapulothorakální a glenohumerální pohyblivosti. Tato omezení lze překonat použitím pokročilejších metod, jako je trojrozměrná kinematická analýza pohybu, která umožňuje přesnější měření koordinace pohybu. Využití metod vyžaduje specializované laboratoře, což omezuje její dostupnost v běžné klinické praxi (Grip et al., 2022).

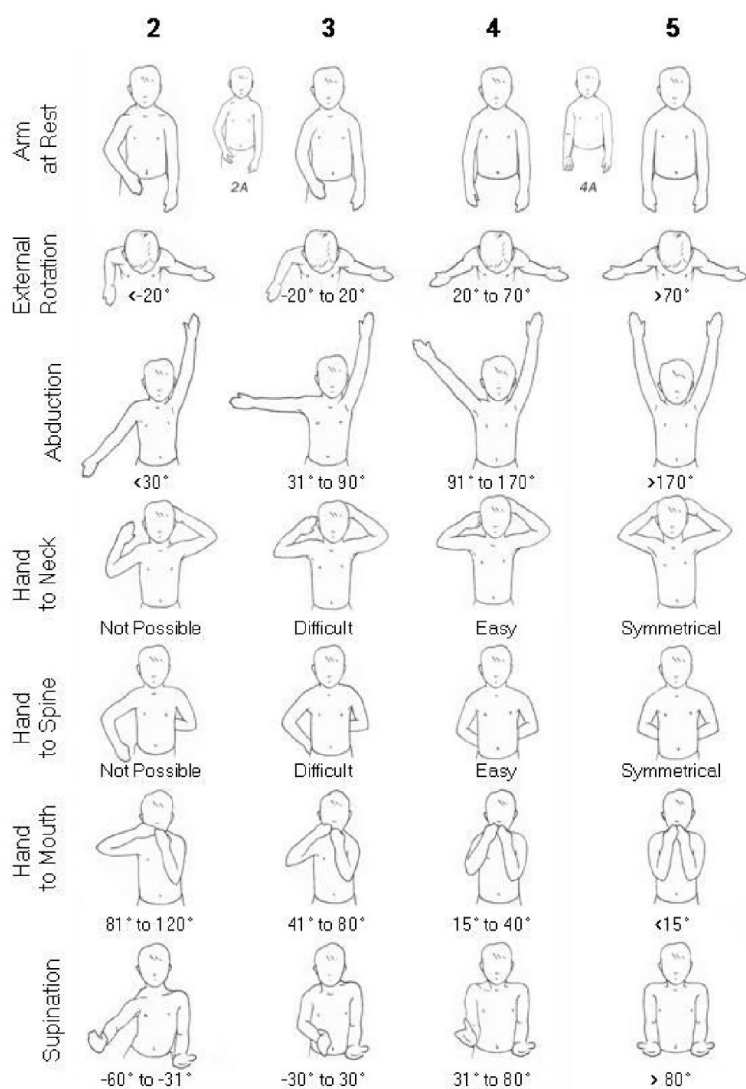
Věkové rozmezí pro MS není striktně dáno, ale doporučuje se využití u dětí starších dvou let. Hodnocení vyžaduje určitou míru spolupráce. Proto by měly být výsledky u mladších pacientů interpretovány s opatrností (Greenhill et al., 2017).

MS i MMS je díky své jednoduchosti a spolehlivosti doporučována pro široké použití v klinické praxi i výzkumných studiích, kde se hodnotí dlouhodobé výsledky chirurgických a rehabilitačních intervencí (Pondaag a Malessy, 2018; Khabyeh-Hasbani et al., 2024). MS využívá řada dalších zahraničních studií zkoumajících PPBP (Abzug et al., 2010; Butler et al., 2017; Eldridge et al., 2020; Çelik et al., 2021; Sicari et al., 2022; De Matos et al., 2023).

Níže jsou uvedeny specifické pohyby pro MMS, které jsou standardizovány a prováděny za stejných podmínek, aby bylo hodnocení co nejobjektivnější (viz Obrázek 4).

1. Spontánní držení končetiny (MMS): Hodnotí se přirozená poloha paže, kterou účastník zaujme, když není instruován k provádění konkrétních pohybů.
2. Zevní rotace (MS): Účastník pokrčí lokty přibližně do 90 stupňů a provádí maximální zevní rotaci ramen pohybem předloktí směrem ven.

3. Abdukce (MS): Účastník provede maximální abdukci tím, že zvedne obě paže co nejvíce ve frontální rovině s nataženými pažemi, poté se vrátí do neutrální polohy.
4. Ruka ke krku (MS): Účastník zvedne jednu ruku a položí ji na zátylek, poté se vrátí do neutrální polohy.
5. Ruka k páteři (MS): Účastník zvedne jednu ruku a položí hřbet ruky na záda, snaží se dosáhnout co nejvýše.
6. Ruka k ústům (MS): Účastník zvedne jednu ruku k ústům a přiloží konečky prstů na ústa.
7. Pronace–supinace předloktí (MMS): Účastník drží obě paže natažené s dlaněmi směřujícími vpřed (pokud je to možné), poté pokrčí lokty do horizontální polohy (90°) a provádí maximální pronaci a supinaci (Grip et al., 2022).



Obrázek 4. Testování dle Modifikované Malletovy škály (Nath et al., 2009)

1.5.2 BRACHIAL PLEXUS OUTCOME MEASURE

BPOM je komplexní hodnoticí nástroj sestávající ze dvou částí. První část zahrnuje hodnocení 11 funkčních úkolů na pětibodové škále, kde se hodnotí schopnost dítěte splnit úkol a kvalita pohybového vzoru. Posuzují se například úkoly jako bubnování nebo držení talíře. Druhá část se zaměřuje na sebehodnocení dítěte prostřednictvím tří vizuálních škál, kde dítě hodnotí funkci své paže, ruky a kosmetický vzhled horní končetiny. Celé testování trvá přibližně 20 minut (Tanriverdi et al., 2022). BPOM využívají ve svých studiích další zahraniční autoři (Ho et al., 2012; Coroneos et al., 2017; Hosbay et al., 2019; Tanriverdi et al., 2022; Brown et al., 2024). V současné době není BPOM přeložen do českého jazyka a není v ČR standardizován.

1.5.3 PEDIATRIC OUTCOMES DATA COLLECTION INSTRUMENT

PODCI je hodnoticí nástroj, využitelný pro široké věkové rozmezí (2-18 let) a pro řadu muskuloskeletálních poruch. Obsahuje 86 položek, které jsou rozděleny do pěti oblastí: 1. funkce horní končetiny, 2. přenášení a základní mobilita, 3. sportovní a fyzické funkce, 4. pohodlí a bolest, 5. spokojenost. Doba testování je shodná jako u BPOM 20 minut. PODCI byl vytvořen převážně pro ortopedické pacienty, ale nyní se již využívá i u PPBP nebo dětské mozkové obrny (Tanriverdi et al., 2022). PODCI je běžně využíván v zahraničních studiích (Squitieri et al., 2014; Singh et al., 2015; Medeiros et al., 2020; Tanriverdi et al., 2022; Vuillermine et al., 2022; Brown et al., 2024). Test není přeložen do českého jazyka a není v ČR standardizován.

1.5.4 ACTIVE MOVEMENT SCALE

AMS slouží pro objektivní hodnocení svalových skupin horní končetiny. Škála byla navržena pro použití od novorozeneckého věku do jednoho roku, nicméně může být využívána až do adolescence. Hodnotí se 15 pohybů kloubů horní končetiny na stupnici od 0 do 7 bodů, přičemž bodování závisí na procentu aktivního pohybu v dostupném pasivním rozsahu pohybu. Pohyby vykonávané s minimalizací gravitace jsou hodnoceny mezi 0 a 4, zatímco pohyby vykonávané proti gravitaci dostávají skóre 5 až 7. Každý z 15 pohybů musí dosáhnout skóre 4 při minimalizaci gravitace, než může být uděleno vyšší skóre

při pohybu proti gravitaci (viz Obrázek 5) (Duff a DeMatteo, 2015). V zahraničních studiích je AMS standardně využívána (Duff a DeMatteo, 2015; Al-Wahab et al., 2016; Coroneos et al., 2017; Eldridge et al., 2020; Çelik et al., 2021; De Matos et al., 2023). O využití AMS se v ČR zmiňuje autor Macko J., (2010) a z klinické praxe vyplývá, že je škála hojně využívána.

<u>Score</u>	<u>Gravity eliminated</u>
0	No contraction
1	Contraction, no motion
2	<50% range of motion
3	>50% range of motion
4	Full motion
 <u>Against gravity</u>	
5	<50% range of motion
6	>50% range of motion
7	Full motion

Each of the following joint movements are scored separately: shoulder flexion, shoulder abduction, shoulder adduction, shoulder internal rotation, shoulder external rotation, elbow flexion, elbow extension, forearm pronation, forearm supination, wrist flexion, wrist extension, finger flexion, finger extension, thumb flexion, and thumb extension.

Obrázek 5. AMS testování (Greenhill et al., 2017)

1.5.5 TORONTO TEST SCORE

Skóre bylo vytvořeno v roce 1994 za účelem odhadu prognózy dítěte s PPBP a posouzení, zda bude nutný mikročirurgický zákrok. TTS hodnotí pohybové funkce horní končetiny, včetně flexe, extenze, abdukce, zevní rotace ramene, flexe lokte, supinace radioulnárního kloubu a extenze zápěstí (viz Obrázek 6). Na základě hodnocení na stupnici od 0 (žádný pohyb) do 7 (neomezený pohyb) se rozhoduje o dalším postupu léčby. Pokud dítě ve třech měsících dosáhne skóre nižšího než 3,5, tak se doporučuje operativní řešení (Bahm et al., 2022). TTS je využíván v zahraničí, ale v porovnání s AMS a MMS o něco méně (Bae et al., 2008; Duff a DeMatteo, 2015; Greenhill et al., 2017). V ČR se zmiňuje o TTS pouze Macko J., (2010) a v klinické praxi není test běžně využíván.

Score	Against gravity
0	No joint movement
0.3	Flicker of movement
0.6	<50% range of motion
1.0	50% range of motion
1.3	>50% range of motion
1.6	Good but not full range
2.0	Full range of motion

Each of the following joint movements are scored separately then summed: elbow flexion, elbow extension, wrist extension, digital extension, thumb extension.

Obrázek 6. TTS testování (Greenhill et al., 2017)

1.5.6 GENERAL MOVEMENTS

General Movements (GMs) jsou spontánní pohyby vznikající díky činnosti centrálního nervového systému během fetálního období a raného dětství. Tyto pohyby nejsou volní, ale hrají klíčovou roli při hodnocení neurologického vývoje dítěte. U dětí s PPBP byla ve třech měsících pozorována snížená kvalita drobných pohybů (fidget GMs), což naznačuje, že hodnocení GM může být užitečné pro odhalování asymetrií v pohybech a neurologických dysfunkcí. Před širším využitím tohoto hodnocení je však nutné ho validovat pro tuto specifickou skupinu dětí (Duff a DeMatteo, 2015; Kaška et al., 2024).

1.5.7 KVALITA ŽIVOTA

Možnou součástí vyšetření dětí s PPBP je také hodnocení kvality života prostřednictvím standardizovaných dotazníků. Mezi používané nástroje v dětské populaci patří **PODCI** (viz kapitola 1.5.3 Pediatric Outcomes Data Collection Instrument) (Medeiros et al., 2020; Singh et al., 2015), **PedsQL** (Duff a DeMatteo 2015; Mansker et al., 2023; Supramaniam et al., 2023; Brown et al., 2024) a Child Health Questionnaire (**CHQ**) (Chang et al., 2017; Medeiros et al., 2020).

Pro hodnocení neurologických pacientů se využívají dotazníky Quality of Life in Neurological Disorders (**Neuro-QoL**) a Patient-Reported Outcomes Measurement Information System (**PROMIS**) (Chang et al., 2017; Vuillermine et al., 2022).

Psychosociální aspekty života lze sledovat pomocí Child Behaviour Checklist (**CBCL**), Symptom Checklist Checklist-90 (**SCL-90**), World Health Organization Quality of Life (**WHOQOL**), Disabilities of the arm, shoulder and Hand (**DASH**), Short Form-36 Health Survey (**SF – 36**) (Ho et al., 2024). Sebepojetí dítěte lze hodnotit pomocí Tennessee Self-Concept Scale (**TSCS**) (Butler et al., 2017) a kvalitu života rodičů lze sledovat pomocí General Health Questionnaire (**GHQ-12**) (Azhar et al., 2023).

1.6 LÉČBA DĚTÍ S PERINATÁLNÍ PARÉZOU BRACHIÁLNÍHO PLEXU

Léčba PPBP se skládá z multioborového managementu, který zahrnuje konzervativní i chirurgické přístupy. Důležitým předpokladem úspěšné léčby je koordinace mezi jednotlivými odborníky v rámci diagnostiky a zahájení včasné léčby včetně rehabilitace (Eldridge et al., 2020; Van Der Looven et al., 2020).

Kojenci s PPBP by měli být do tří měsíců vyšetřeni lékařem, který stanoví diagnózu, rozsah poranění a plán léčby. Během vyšetření je třeba provést screening komorbidit, jako je dysplazie kyčlí a plagiocefalie (Eldridge et al., 2020). Lékař také rozhoduje, zdali léčebný plán bude pokračovat konzervativně či operačně a nebo kombinací obou postupů. U lehčích forem poranění dochází ke spontánní úpravě deficitu během několika týdnů až měsíců a stačí pravidelné kontroly. U středně těžké formy poranění, kde není zcela jasná spontánní úprava se doporučuje zahájit konzervativní léčbu. Pokud došlo k závažnějšímu poranění, které se spontánně neupravuje, indikuje se mezi třetím a šestým měsícem života chirurgická operace, které předchází konzervativní léčba (Poděbradská et al., 2019; Van Der Looven et al., 2020). Predikce léčby pacientů s PPBP se posuzuje dle rychlosti zotavení a rozsahu poškození nervu (Hems, 2021).

1.7 KONZERVATIVNÍ TERAPIE VE SVĚTĚ

Hlavním cílem konzervativní terapie je udržení rozsahu pohybu, prevence kontraktur a deformit kloubů a předcházení dlouhodobým funkčním deficitům a vzniku svalových dysbalancí. Významnou roli hraje zapojení rodičů, kteří jsou důkladně edukováni o autoterapii pro zajištění maximální efektivity rehabilitace (Govindan, 2019). Cviky by měly být jednoduché, přímé a opakovatelné, aby rodiče mohli cvičení provádět několikrát během dne (Li et al., 2023).

Možnosti konzervativní terapie zahrnují pasivní pohyby, mobilizaci kloubů, kinesiotaping, elektrostimulaci plegických svalů, neuromuskulární elektrickou stimulaci (NMES), silový trénink, protahování a senzorickou stimulaci (De Matos et al., 2023; Wingrat et al., 2024). Používají se také přední a zadní dlahy ke kontrole polohy loketního kloubu a multisensorická stimulace texturami a teplotami k obnově sensitivních funkcí horní končetiny (Frade et al., 2019). V některých případech se aplikují botulotoxinové injekce do zdravých antagonistických svalů ke zmírnění svalových dysbalancí, ko-kontrakcí a kontraktur svalů (García Ron et al., 2019). Poté je kladen důraz na aktivní pohyb postižené končetiny bez kompenzačního využití zdravé končetiny, aby nedocházelo k asymetrickému vývoji motoriky a růstu (Wingrat et al., 2024).

V rámci předoperační i pooperační terapie se uplatňuje také dlahování pro prevenci deformit a podporu správného vývoje ramenního pletence. Speciálně se využívá protokol supinace a zevní rotace, jenž zahrnuje nošení ortézy po dobu přibližně 22 hodin denně. Má za cíl uchovat správný vývoj ramene do doby, než se obnoví nervově generovaný pohyb (Khabyeh-Hasbani et al., 2024).

Kromě zmíněných intervencí jsou součástí komplexní péče i další terapeutické techniky. Patří mezi ně: Terapie vynuceného používání (Constraint-induced movement therapy – CIMT) a její modifikovaná verze (mCIMT), plyometrický trénink, fasciální manipulace® a zrcadlová terapie. Každý z těchto přístupů nabízí možné přínosy pro motorické zotavení a je podrobněji rozebrán v následujících podkapitolách.

1.7.1 MODIFIKOVANÁ TERAPIE VYNUCENÉHO POUŽÍVÁNÍ

Tradiční CIMT omezuje pohyb zdravé končetiny až na 90 % bdělé doby pomocí dlah, přičemž postižená končetina je zapojena do intenzivního tréninku několik hodin denně. Tento přístup může být u malých dětí problematický kvůli vývojovým potřebám a disciplíně. Naopak mCIMT přináší zjednodušení, kdy se zkracuje doba omezení a snižuje se intenzita tréninku, což je pro děti lépe zvládnutelné. Namísto pevných dlah se používají méně omezující metody, které umožňují určitý pohyb zdravé končetiny a současně podporují aktivitu postižené (Sicari et al., 2022).

Terapie pomocí mCIMT je zvláště účinná u dětí ve věku od 2 do 11 let, protože dochází k výrazné neuroplasticitě a vývojovým změnám. Terapie zvyšuje potenciál pro obnovu motorických funkcí a podporuje i senzorické zotavení (Frade et al., 2019; Sicari et al., 2022).

1.7.2 PLYOMETRICKÝ TRÉNINK

Vhodnou volbou je i plyometrický trénink. Jeho využití vede ke zlepšení aktivního rozsahu pohybu a svalové síly, zejména u dětí s lézí horní části plexu. Plyometrie zahrnuje rychlé protažení svalů následované rychlou koncentrickou kontrakcí, což zlepšuje svalovou odolnost proti únavě. Mnohé plyometrické pohyby se podobají těm, které se vyskytují v typické dětské hře, proto je výhodou je do rehabilitace zařadit, i z toho důvodu, že mohou být pro dětské pacienty zábavné (De Matos et al., 2023).

Níže je uveden příklad plyometrického cvičení, které bylo využito u dětí (3-6 let) s Erbovou obrnou.

Týden	Plyometrická cvičení	Série x Opakování
1. týden	Plyo klik u zdi Dvouruční hrudní odhod plyoballem (vstoje)	3 x 10 3 x 10
2. týden	Plyo klik u zdi Dvouruční hrudní odhod plyoballem (vstoje) Dvouruční boční odhod plyoballem (vstoje)	2 x 15 2 x 10 2 x 5
3. týden	Tleskací plyo klik u zdi Dvouruční hrudní odhod plyoballem (vsedě) Dvouruční boční odhod plyoballem (vstoje)	3 x 10 2 x 10 2 x 10
4. týden	Tleskací plyo klik u zdi Plyoball obloukový odhod Dvouruční podhoz zespodu plyoballem (vstoje)	3 x 10 3 x 10 3 x 5
5. týden	Plyo klik na lavičce Dvouruční boční odhod plyoballem (vsedě) Údery plyoballem o zem (vstoje)	2 x 15 3 x 10 2 x 10
6. týden	Plyo klik na lavičce Dvouruční boční odhod plyoballem (vsedě) Dvouruční odhod o zeď plyoballem	2 x 10 3 x 10 3 x 10

Tabulka 2. Příklad plyometrického cvičení u dětí s Erbovou obrnou (Al-Wahab et al., 2016)

1.7.3 FASCIÁLNÍ MANIPULACE®

Integrace Fasciální manipulace® do fyzioterapie u PPBP představuje slibný přístup ke zlepšení léčebných výsledků. Perineurální pojivová tkáň, která obklopuje nervy, zajišťuje jejich klouzávý pohyb a trofickou podporu. Její narušení může vést k napětí a omezené adaptabilitě. Ošetření fasciálních omezení tak může podpořit obnovu nervové funkce, usnadnit hojení, snížit zánět a omezit tvorbu jizev (Turazza et al., 2022).

Poznatky vycházejí z jedné případové studie, a proto je žádoucí další výzkum. Studie popisuje dítě s Erb-Duchennovou obrnou pravé horní končetiny (C5-C6) po dystokickém porodu, které bylo léčeno od 1. do 25. měsíce věku. Terapie zahrnovala CIMT, bimanuální terapii a facilitaci pohybu postižené končetiny třikrát týdně a fasciální manipulaci dvakrát týdně, s přestávkou mezi 11. a 13. měsícem. Ve věku 25 měsíců došlo ke zlepšení motorických funkcí, přičemž skóre MS vzrostlo z 5 (20 % maximální hodnoty) na 20 (80 %). Fasciální ošetření zahrnovalo všechny segmenty horní končetiny od akra po lopatku s důrazem na fasciální struktury v supraklavikulární a krční oblasti, kde se nachází hlavní léze brachiálního plexu (Turazza et al., 2022).

1.7.4 ZRCADLOVÁ TERAPIE

Zrcadlová terapie je neinvazivní, cenově dostupná a snadno proveditelná terapeutická metoda, běžně využívaná při léčbě následků cévní mozkové příhody, nervových poranění nebo fantomových bolestí. Základem je vytvoření vizuální iluze pomocí zrcadla umístěného mezi zdravou a postiženou končetinou (Pérez-Cruzado et al., 2017). Pacient pohybuje zdravou končetinou, přičemž zrcadlový odraz vyvolává dojem, že analogicky pracuje i postižená končetina. Tato vizuální iluze stimuluje aktivaci zrcadlových neuronů, čímž podporuje zapojení postižené končetiny do motorického řízení. Výsledkem je zlepšení funkční schopnosti končetiny a její efektivnější začlenění do každodenních aktivit (Bruchez et al., 2016).

Autoři Sari et al. (2023) integrovali zrcadlovou terapii k rutinnímu rehabilitačnímu programu (lokální aplikace tepla, pasivní pohyby, NMES a senzoricko-motorický trénink). Výsledkem bylo, že přidání zrcadlové terapie ke standardním postupům nezvyšuje účinnost terapie (Sari et al., 2023). Avšak pozitivní zpětnou vazbou na zrcadlovou terapii je snadné využití v domácím prostředí a jednoduchost autoterapie (Yeves-Lite et al., 2020).

1.7.5 ERGOTERAPIE

Ergoterapie je nedílnou součástí léčby a doporučuje se, aby bylo v terapii pacientů s PPBP zahrnuto následující:

- Bimanuální terapie (Bimanual therapy) zaměřená na plánování činností, které vyžadují pro úspěšné dokončení použití obou horních končetin.
- Přímý trénink s cílem (Goal Direct Training), kde je terapie zaměřena na konkrétní cíl, úkol nebo hru.
- Terapii pozorováním činnosti (Action Observation Therapy), kdy pacient pozoruje činnosti zaměřené na předměty či denní činnosti prováděné terapeutem s cílem aktivovat neuronální zrcadlový systém.
- Denní aktivity/ergoterapie (Daily life activities/Occupational therapy), jde o nácvik aktivity, jako je čištění zubů, vaření, oblékání a další (Novak a Honan, 2019).

1.8 KONZERVATIVNÍ TERAPIE V ČESKÉ REPUBLICE

V České republice se při konzervativní léčbě PPBP využívají různé fyzioterapeutické a ergoterapeutické postupy zaměřené na optimalizaci funkce postižené končetiny, prevenci kontraktur, svalové dysbalance a patologických pohybových vzorců. Včasné zahájení terapie je klíčové pro podporu regenerace nervové tkáně a prevenci trvalých následků. Nedílnou součástí péče je také edukace rodičů v oblasti domácí autoterapie (Macko, 2010; Poděbradská et al., 2019)

Běžně používanými metodami v ČR jsou: Vojtova reflexní lokomoce (VRL), Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF), Bobath koncept, senzomotorická stimulace, analytické cvičení, facilitační prvky pro paretické svalstvo a elektrostimulace pro plegické stavy. Vzájemná kombinace jednotlivých postupů se ukazuje jako slibná v efektivitě terapie (Kolář, 2009).

Při PPBP dochází k limitaci spontánní motoriky a negativně se tak může ovlivnit psychomotorický vývoj jedince. Proto je nutné využívat komplexní přístup s globální integrací postižené paže do tělesného schématu, který zohledňuje motorickou ontogenezi.

Některé tradiční postupy, jako je polohování končetiny v abdukci a zevní rotaci, nebo pasivní rozcvičení ramenního pletence v celém rozsahu pohybu, aniž by se dodržovala úroveň dosažené hybnosti v rámci vývojových milníků mohou být pro dítě potenciálně škodlivé. Jejich aplikace může vést k prolongaci nebo dalšímu poškození kloubního pouzdra. Při polohování a protahování je proto nutné respektovat aktuální dosaženou úroveň psychomotorického vývoj (Skaličková-Kováčiková, 2017).

V kontrastu k výše napsanému odstavci autoři Dungl et al. (2014) doporučují terapii, která klade důraz na počáteční konzervativní léčbu s polohováním končetiny a udržováním plného rozsahu pohybu ve všech kloubech pomocí pasivních pohybů (Dungl et al., 2014).

Indikace VRL při diagnóze PPBP je obecně doporučována, avšak bez podpory randomizovaných studií. Výhodou využití VRL je absence přetížení již oslabených svalů, naopak dochází k jejich zapojení v globálních motorických vzorcích. Snahou terapie je dosažení co nejlepší funkce horní končetiny. Především jde o korekce asymetrií, prevence deformit a propojení ramenního pletence s hrudníkem (Skaličková-Kováčiková, 2017).

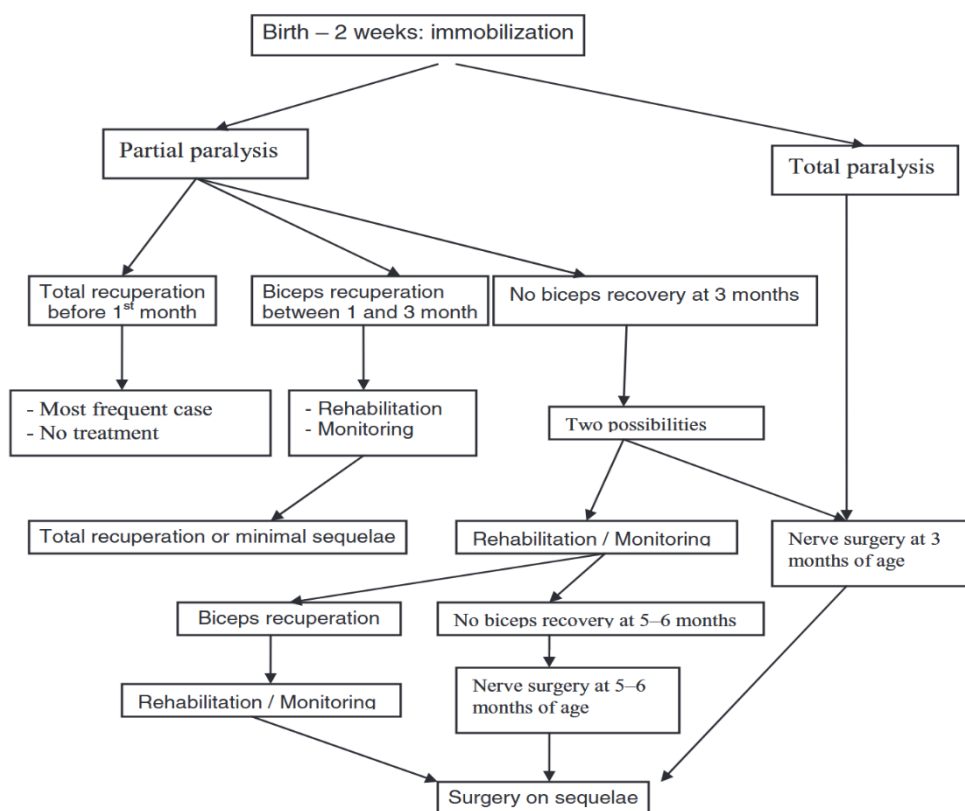
Terapie pomocí VRL by měla být zahájena co nejdříve po porodu, aby se v případě avulze nebo těžké trakční léze podpořil rozvoj nervového zásobení horní končetiny z jiných nervových kořenů. Anatomicky je každý sval horní končetiny zásoben minimálně dvěma nervovými kořeny, což umožňuje úspěšnou konzervativní léčbu i v případě avulze jednoho kořene. Vzhledem k variabilitě závažnosti PPBP je třeba každý případ individuálně posoudit a dle toho nastavit terapii (Poděbradská et al., 2019).

1.9 CHIRURGICKÁ INTERVENCE

Chirurgická intervence u PPBP představuje zásadní možnost léčby zejména u pacientů s těžkým poraněním, které nereaguje na konzervativní terapii. Rozhodování o chirurgické léčbě se často odvíjí od rozsahu poškození a odpovědi na konzervativní terapii v prvních měsících života (viz Obrázek 7) (Haninec, 2011). Hlavním cílem mikrochirurgických zákroků je dosáhnout zlepšení motorické funkce horní končetiny.

Operace v oblasti brachiálního plexu jsou vysoce závislé na věku a stavu pacienta. Včasná mikrochirurgická revize je indikována zejména v případech kompletních lézí a u pacientů, kde nedochází ke spontánnímu zlepšení do šesti měsíců věku (Macko, 2010).

Dále bývají také indikovány k operaci případy neurotméze, vznik neuromu či avulze na středním a dolním úseku plexu (Dungl et al., 2014).



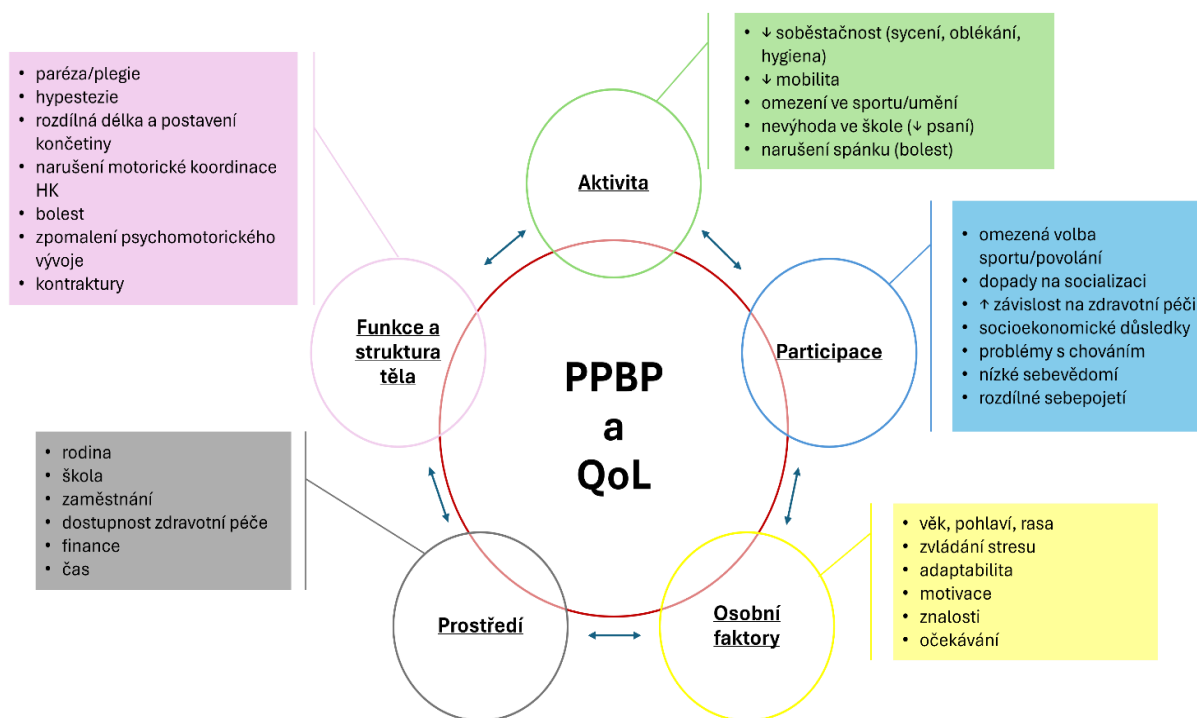
Obrázek 7. Management léčby v prvním roce života (Abid, 2016)

Mikrochirurgické zákroky lze rozdělit na primární a sekundární. Mezi primární se řadí nervové štěpy, transfery nervů a další rekonstrukční techniky. Jejich cílem je reinervace operovaného segmentu. Sekundární mikrochirurgické zákroky jsou například transfery šlach, dezinserce svalů, tenodézy či osteotomie. Snahou je korekce vzniklých kloubních deformit, svalových kontraktur a stabilizace kloubů (Wingrat et al., 2024; Diop et al., 2022). Pokud jsou korekce zahájeny včas, dojde ke zlepšení funkce ramenního kloubu a lze tím zamezit i případnému vzniku dysplazie ramenního kloubu (Shahcheraghi et al., 2021).

Zmíněné sekundární zákroky jsou většinou zvažovány až po definitivní stabilizaci nervového poškození. Proces reinervace, obnovy motorických funkcí a reorganizace mozkové kůry může trvat až několik let. Finální výsledky léčby jsou očekávány mezi čtvrtým a osmým rokem věku. Pokud do tohoto věku není pozorován dostatečný progres jsou sekundární zákroky indikovány (Haninec, 2011; Macko, 2010).

1.10 DOPADY PERINATÁLNÍ PARÉZY BRACHIÁLNÍHO PLEXU NA VÝVOJ DÍTĚTE

PPBP ovlivňuje psychomotorický vývoj dítěte, funkční zdatnost postižené horní končetiny, schopnost vykonávat každodenní činnosti (ADL) a má dopad na celkovou kvalitu života (QoL) (viz Obrázek 8). Při plánování léčby je třeba brát v úvahu, že léčba je časově náročná a pro dítě i jeho rodinu to představuje psychickou i sociální zátěž.



Obrázek 8. Ovlivněné domény kvality života u dětí s PPBP – přeložená a upravená verze diagramu (Brown et al., 2024)

1.10.1 MOTORICKÝ VÝVOJ A FUNKČNÍ OMEZENÍ

Diskuse o vlivu PPBP jsou často zaměřeny na fyzické postižení horní končetiny, které omezuje její funkční zapojení při vykonávání ADL a rozvíjení jemné i hrubé motoriky (Chang et al., 2017). V posledních letech však narůstá pozornost věnovaná psychomotorickému vývoji dítěte, který je po dobu léčby pečlivě sledován.

Narušení psychomotorického vývoje ztěžuje dosažení vývojových milníků, protože správný vývoj závisí mimo jiné i na intaktním periferním nervovém systému, dostatečné svalové síle, nenarušeném senzorickém vnímání a posturální koordinaci a symetrii.

Uvedené aspekty jsou u dětí s PPBP často narušeny a tudíž je omezena jejich schopnost aktivně si zkoušet a učit se nové dovednosti (Çelik a Firat, 2021).

Motorická kontrola je silně závislá na přesné senzorické zpětné vazbě. Děti s narušeným taktilním vnímáním mohou mít potíže s jemnou motorikou, což ovlivňuje jejich samostatnost a vede to k používání kompenzačních strategií, které mohou způsobit další omezení (Buitenhuis et al., 2023).

K hodnocení motorického vývoje a asymetrií se využívají standardizované testy, jako je například Test motorické výkonnosti (TIMP – Test of Infant Motor Performance) a Alberta Infant Motor Scale (AIMS), které pomáhají určit dopad PPBP (Buitenhuis et al., 2023; Duff a DeMatteo, 2015).

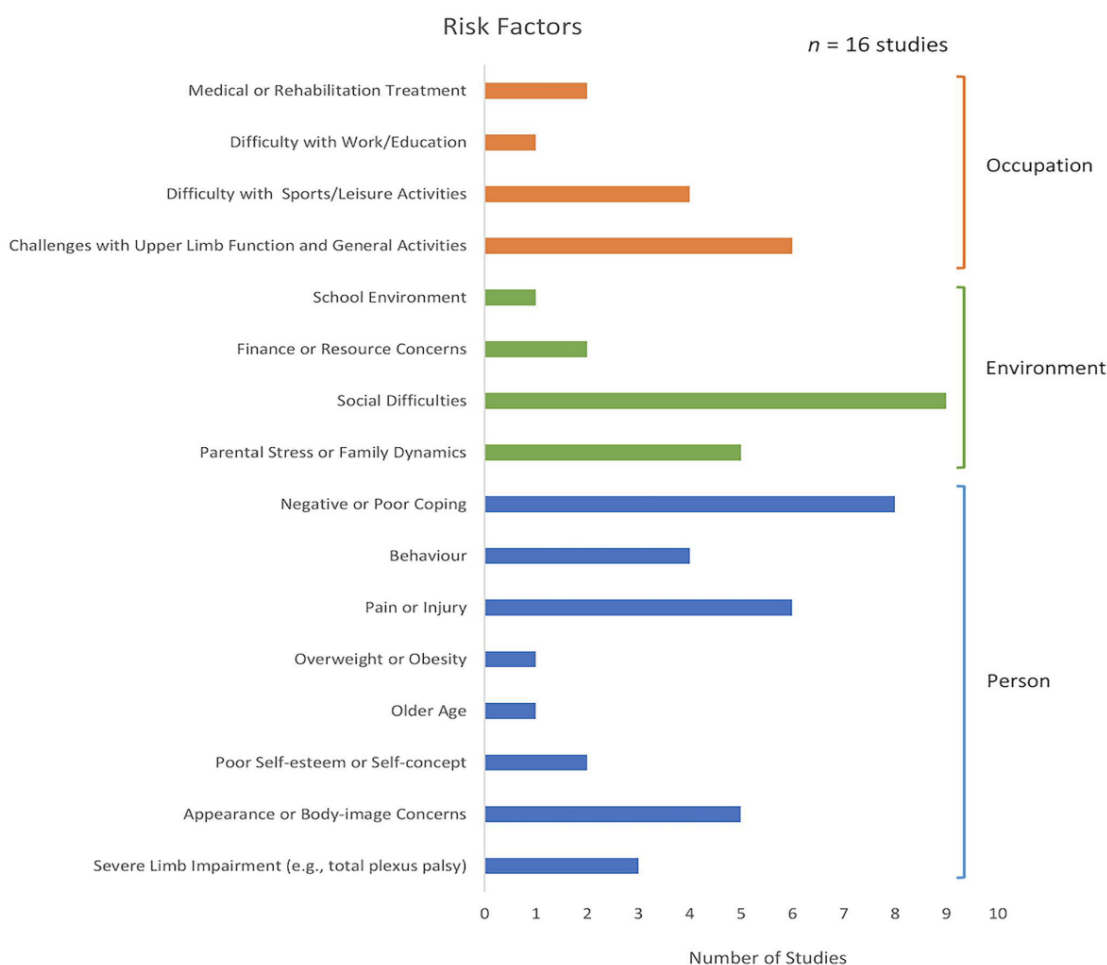
1.10.2 PSYCHOSOCIÁLNÍ ASPEKTY A KVALITA ŽIVOTA

Zdraví je dle WHO (World Health Organization) ovlivňováno i nelékařskými faktory jako je finanční příjem, vzdělání, zaměstnanost, bydlení či přístup k základním potřebám. Zároveň tyto aspekty ovlivňují zdraví jedinců od narození až do stáří (WHO, 2024; Novillo-Del-Álamo et al., 2023).

Děti s PPBP často vykazují horší skóre v doménách štěstí, spokojenosti, úzkosti a deprese. Negativní odpovědi jsou nejčastěji u otázek týkajících se vzhledu, vlastností těla, postižené horní končetiny a schopnosti dělat stejné věci jako jejich vrstevníci (Medeiros et al., 2020). Důsledkem je psychosociální zátěž, která může vést k emocionálním a behaviorálním problémům (Singh et al., 2015). Z tohoto důvodu jsou děti s PPBP vystaveny vyššímu riziku užívání psychotropních látek v dospívání, včetně antipsychotik a antidepresiv (Psouni et al., 2018).

Sebevědomí a sebeúcta dětí s PPBP dále strádá i v důsledku omezené schopnosti plně se zapojit do věkově přiměřených aktivit, což může vyvolat pocit méněcennosti nebo obav z reakcí okolí. Děti pak mají tendenci se vyhýbat sociálním situacím, které vyžadují aktivní použití horní končetiny (Duff a DeMatteo, 2015).

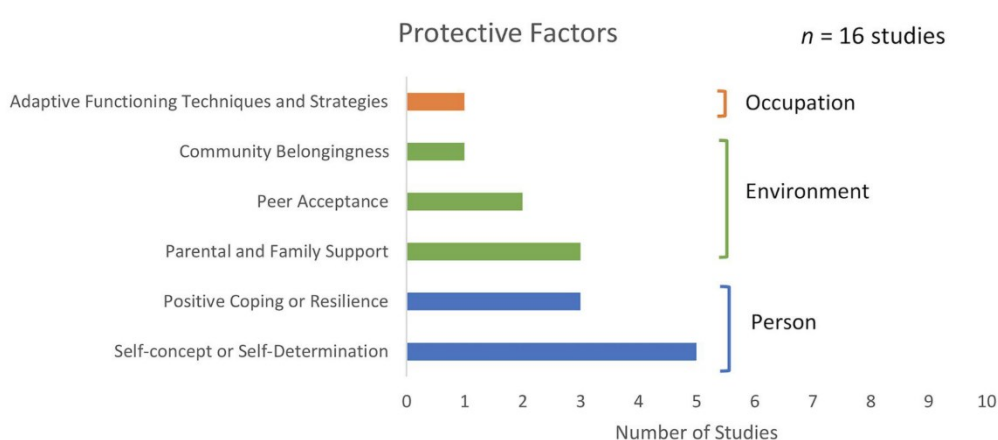
Naopak některé studie nezjistily zvýšenou míru deprese či úzkosti u dětí s PPBP ve srovnání s jejich vrstevníky (Butler et al., 2017). Nelze tedy kauzálně předpokládat, že všechny děti s PPBP mají vždy přidružené psychosociální obtíže. Je však zřejmé, že s přítomností a vzájemnou interakcí rizikových faktorů (viz Obrázek 9), jako jsou funkční omezení horní končetiny, bolesti, obavy z chování ostatních, změna vzhledu končetiny a další, se předpoklad pro psychosociální obtíže zvyšuje (Ho et al., 2024).



Obrázek 9. Rizikové faktory kvality života dětí s PPBP (Ho et al., 2024)

Pokud nedojde k časně spontánní úpravě PPBP pár měsíců po porodu, stává se z porodního poranění chronické onemocnění, které představuje dlouhodobou psychosociální zátěž nejen pro dítě, ale i pro celou rodinu (Psouni et al., 2018). Pro stanovení míry psychického stresu rodičů se využívá dotazník GHQ-12, který hodnotí úzkost, depresi a ztrátu sebedůvěry (Azhar et al., 2023). Včasná a srozumitelná edukace rodičů je zásadní pro úspěšný management PPBP, což zdůrazňuje potřebu zahrnující psychologické služby a nabídku podpůrných aktivit pro rodinu (Govindan, 2019; Ho et al., 2024).

Pro psychosociální podporu se doporučuje pravidelný screening duševního zdraví a interdisciplinární spolupráce, zahrnující psychologickou podporu, vzdělávání rodičů i učitelů a vytváření strategií pro zvládání stresu (Ho et al., 2024; Yang, 2014). Vhodná multioborová intervence může snížit dlouhodobé funkční omezení a emoční i finanční zátěž (Van Der Looven et al., 2020). Podpora silných vztahů s vrstevníky a rodinou, a také zapojení dítěte do komunitních aktivit jsou důležitými ochrannými faktory (viz Obrázek 10). Setkání s jinými rodinami nebo dětmi s PPBP může poskytnout prostor pro sdílení zkušeností a vzájemnou podporu (Ho et al., 2024; Chang et al., 2017).



Obrázek 10. Ochranné faktory kvality života dětí s PPBP (Ho et al., 2024)

1.10.3 VLIV NA KAŽDODENNÍ ČINNOSTI

Paréza brachiálního plexu ovlivňuje funkci horní končetiny i každodenní život dětí, které musí vynakládat zvláštní úsilí a strategie na zvládání běžných denních činností. Tím může být manipulace s předměty, nošení těžkých předmětů, nalévání tekutin, krájení jídla, česání vlasů, oblékání, psaní a tak dále. Kromě těchto úkonů mají děti s PPBP často obtíže i s osobní hygienou. Všechny činnosti jsou nezbytnou součástí každodenního života a jejich ztížené vykonávání snižuje soběstačnost a komfort dětí i rodičů. Některé děti se naučí používat kompenzační pohyby či pomůcky, ale i tak jsou tyto činnosti často prováděny s nižší efektivitou a vyžadují větší úsilí (Medeiros et al., 2020; Hulleberg et al., 2014).

Funkční omezení má za následek sníženou účast dětí s PPBP ve sportovních aktivitách, což se odráží v nižším skóre ve sportovních a fyzických doménách hodnocení dle PODCI ve srovnání se zdravými vrstevníky. Tento pokles je patrný při úkolech, jako je chůze, běh, výstup do schodů, jízda na kole a účast v amatérských sportech a hrách (Medeiros et al., 2020). Na druhou stranu dle autorů Carbone et al. (2021) a McLoughlin et al. (2017) některé děti s PPBP dokážou překonat tato omezení a účastnit se sportů na podobné úrovni jako jejich vrstevníci (McLoughlin et al., 2017; Carbone et al., 2021).

1.11 SOUVISLOST PERINATÁLNÍ PARÉZY BRACHIÁLNÍHO PLEXU A OBEZITY U DĚTÍ

Nadměrná tělesná hmotnost je závažným zdravotním problémem nejen u dospělých, ale i u dětí a celosvětově se stává epidemií. Dětská obezita často přetrvává až do dospělosti a představuje tak chronický stav, který významně ovlivňuje kvalitu života daného jedince a zvyšuje pravděpodobnost rozvoje dalších onemocnění (Khairy et al., 2016). Obzvláště u dětí, které prodělaly v raném vývoji fyzické postižení nebo dále přetrvává, je riziko nadváhy a obezity vyšší (Supramaniam et al., 2023). Důvodem vyšší tělesné hmotnosti nejčastěji bývá snížená pohybová aktivita, menší zapojení do kolektivních sportů a hyperprotektivita rodičů (Scheffers et al., 2022).

1.11.1 OBEZITA

Obezita je definována jako nadměrné nahromadění neesenciální tukové tkáně a u dětí se klasifikuje pomocí percentilových grafů tělesné hmotnosti. Nadváha odpovídá hodnotám mezi 85. a 95. percentilem a obezita mezi 95. do 99. percentilem. Nad 99. percentil je stav označen jako extrémní obezita (West et al., 2019; Butler et al., 2017). Dle Státního zdravotního ústavu (SZÚ) je váhový percentil hodnocen následovně: mezi 75. až 90. percentilem je stav označen jako robustní postava (potenciálně začínající nadváha), mezi 90. až 97. percentilem je stav označen jako nadměrná hmotnost, nad 97. percentil se stav klasifikuje jako obezita a nad 99. percentil jako extrémní obezita (SZÚ, 2023).

V klinické praxi je nejčastěji využíván index tělesné hmotnosti (BMI) jako screeningový a diagnostický nástroj hodnotící obezitu. Je snadno použitelný, cenově dostupný a rychlý. BMI je definováno vztahem poměru tělesné hmotnosti a druhé mocniny výšky. V pediatrii je společně s percentilem tělesné hmotnosti využíván pro dlouhodobé sledování změn hmotnosti v čase.

U dospělých se míra nadváhy klasifikuje taktéž pomocí BMI, ale s využitím tabulkových standardizovaných hodnot dle WHO (NICE, 2023).

Klasifikace tělesné hmotnosti	BMI
Zdravá váha	18.5 kg/m ² až 24.9 kg/m ²
Nadváha	25 kg/m ² až 29.9 kg/m ²
Obezita 1. stupně	30 kg/m ² až 34.9 kg/m ²
Obezita 2. stupně	35 kg/m ² až 39.9 kg/m ²
Obezita 3. stupně	40 kg/m ² a více

Tabulka 3. Tabulkové hodnoty BMI u dospělých - překlad (NICE, 2023)

BMI má však i své limity, například neumožňuje měření složení těla, tedy poměr tuků a svalů. Nerozlišuje ani specifické rozdíly pohlaví nebo věku. Proto může dojít k chybným interpretacím nadváhy či obezity u jedinců, kteří mají například vyšší zastoupení svalové hmoty (Hampl et al., 2023).

Během posledních třech dekád dosáhla dětská obezita široké prevalence. Od roku 1990 se celosvětově u dívek prevalence obezity zvýšila z 1,7 % na 6,9 % a u chlapců z 2,1 % na 9,3 %. V roce 2022 žilo s obezitou cca 6,9 % dívek (65,1 milionů) a 9,3 % chlapců (94,2 milionů) ve věku od 5 do 19 let. Prevalence nadváhy se liší dle regionů, od 31 % v regionu jihovýchodní Asie a Afriky až po 67 % v regionech USA. Zastoupení nadváhy je celosvětově ještě výraznější, až 37 milionů dětí mladších pěti let a 390 milionů dětí ve věku 5 až 19 let trpí nadváhou (Phelps et al., 2024; WHO, 2024).

V ČR podíl obézních dětí ve věku 13 až 17 let stoupl od roku 1996 do roku 2023 z 10 % na 25 %. Nejvyšší prevalence obezity byla zaznamenána u dětí ve věku 11 a 13 let, zatímco u pětiletých se podíl obézních zvýšil z 3 % v roce 2016 na 10 % v roce 2021 (SZÚ, 2023).

Obezita má i nadále stále se zvyšující tendence a častěji perzistuje až do dospělosti (Supramaniam et al., 2023). U vzorku 12 142 dětí do 12 let se ukázalo, že se u 56 % obézních dětí a u 80 % dětí s těžkou obezitou obezita rozvinula do dospělosti (Cuda et al., 2024). U dospívajících s obezitou největší roční nárůsty BMI nastávají již ve věku 2–6 let. A pokud se obezita vyskytla již před šestým rokem života, je spojena s výrazně vyšším rizikem metabolického syndromu v dospělosti (Mansker et al., 2023; Khairy et al., 2016).

1.11.2 ETIOLOGIE A RIZIKOVÉ FAKTORY OBEZITY

Etiologie obezity je multifaktoriální a zahrnuje genetické, behaviorální, psychosociální a environmentální vlivy, které způsobí kalorický nadbytek. Příkladem rizikového faktoru genetické etiologie je nedostatek leptinu, somatotropinu nebo hypothyreóza (Khairy et al., 2016). Mezi behaviorální rizikové faktory patří sedavý způsob života, nezdravé stravovací návyky a nedostatek pohybové aktivity. Psychosociální faktory zahrnují dlouhodobý stres, úzkost, depresi a nedostatek spánku, což může vést k hormonálním změnám, které podporují nadměrný příjem potravy. Z environmentálních faktorů představuje riziko vliv rodiny, především rodičů, vrstevníků a dalších sociálních skupin (Singh et al., 2015). Negativní zážitky z dětství, jako jsou rodinné konflikty, chronické onemocnění, chudoba nebo ztráta rodiče, mohou také výrazně ovlivnit chování dítěte ve vztahu k jídlu a pohybu (Hampl et al., 2023).

Rizikové faktory můžeme také rozdělit na ty, které lze ovlivnit (modifikovatelné) a ty, které nelze (nemodifikovatelné). Mezi modifikovatelné patří sociální vlivy jako je socioekonomický status, stravovací prostředí ve škole a míra urbanizace, domácí návyky, čas strávený u obrazovek, délka spánku, fyzická aktivita a stravování. Nemodifikovatelné faktory zahrnují epigenetické změny, genetické mutace a strukturální abnormality hypofýzy, které jsou obtížně ovlivnitelné (Cuda et al., 2024).

Nejčastěji diskutovanými rizikovými faktory pro dětskou obezitu jsou makrosomie plodu, obezita matky během těhotenství a gestační diabetes matky. Makrosomie plodu je často spojována se zvýšeným rizikem obezity v dětství a dospělosti (Christiansen et al., 2023). Statisticky existuje přímá souvislost, že děti s vysokou porodní hmotností mají vyšší pravděpodobnost rozvoje centrální obezity (Pereyra et al., 2021; Dogan et al., 2021).

Další prenatální rizikové faktory matky, jako je těhotenský diabetes, kouření nebo nízká fyzická aktivita rovněž zvyšují riziko makrosomie plodu (Christiansen et al. 2023).

Z důvodu mateřské obezity nebo nadměrného přírůstku hmotnosti během těhotenství může dojít k epigenetické změně a metabolickému imprintingu plodu. Tento stav negativně ovlivňuje klíčové orgány, které jsou zapojené do metabolismu a regulují pocit hladu dítěte. Příkladem je hypotalamus, tuková tkáň a pankreatické ostrůvky (Raab et al., 2021; Cuda et al., 2024).

1.11.3 DOPADY OBEZITY U DĚTÍ S PERINATÁLNÍ PARÉZOU BRACHIÁLNÍHO PLEXU

Obezita způsobuje řadu patofyziologických adaptací, které mohou negativně ovlivnit toleranci zátěže a zasahují do kardiovaskulárního, respiračního, endokrinního a muskuloskeletálního systému. Může dojít ke zvýšení srdečního výdeje, periferního odporu, krevního tlaku, frekvence ventilace, snížení účinnosti dýchacích svalů, a díky tomu dojde k vyšší metabolické zátěži. Z muskuloskeletálního hlediska dochází ke hromadění intramyocelulárního tuku a zvýšenému zatížení kloubů dolních končetin, což může způsobit bolest, dekonkenci a omezenou pohyblivost (West et al., 2019). U rizikových dětí, které prodělaly atypický psychomotorický vývoj se zmíněná rizika ještě zvyšují (Supramaniam et al., 2023).

Děti s fyzickou indispozicí mají většinou oproti zdravým vrstevníkům nižší účast v pohybových a sportovních aktivitách, tím pádem nižší energetický výdej, což je činí více náchylnými k nadváze či obezitě (Supramaniam et al., 2023). Obézní děti pak často čelí dalším psychosociálním dopadům, jako jsou sebeizolace, deprese, nízké sebevědomí a snížená kvalita života (Hampl et al., 2023).

Přímou souvislost mezi PPBP a obezitou detailně rozebírají pouze dva autoři Singh et al. (2015) a Butler et al. (2017). Singh et al. Ve své studii vyšetřili 214 dětí s PPBP a zjistili, že 49 % mělo normální hmotnost, 22 % nadváhu a 29 % trpělo obezitou. Butler et al. dlouhodobě sledovali pacienty s PPBP a zjistili, že dle BMI trpí nadváhou nebo obezitou 45 % adolescentů (14 probandů) a 68 % mladých dospělých (17 probandů). Navíc vyšší tělesná hmotnost souvisela s častějším výskytem příznaků somatizace, deprese a úzkosti. Kombinace PPBP a obezity může představovat znásobený faktor negativně ovlivňující psychosociální zdraví jedince (Butler et al., 2017).

1.11.4 PREVENCE A LÉČBA OBEZITY

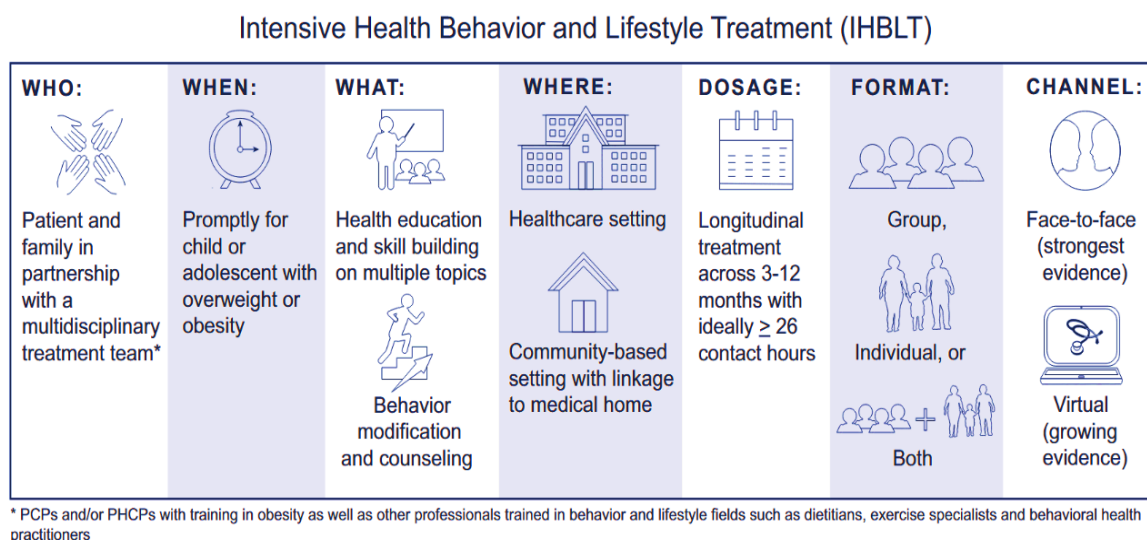
Cílem léčby je zpomalit a nejlépe zcela zastavit percentilový nárůst BMI nad krajní hodnoty a stabilizovat jej v hodnotách normální tělesné hmotnosti (Cuda et al., 2024). Zásadní postavení mají v tomto procesu praktičtí lékaři pro děti a dorost (PLDD), kteří v rámci pravidelných dětských prohlídek sledují růst a hmotnost dětí pomocí percentilových grafů. Díky těmto nástrojům lze identifikovat rizikové děti v jakémkoliv věku. Nabízí se zde spolupráce PLDD s výživovými poradci a psychology, aby společně pomohli dítěti i rodičům lépe zvládat změny ve stravování a životním stylu (Pereyra et al., 2021).

Účinná prevence a léčba obezity zahrnuje nejen změny v individuálních stravovacích a pohybových návycích, ale také vytvoření podpůrného sociálního a kulturního prostředí. Doporučuje se omezit vysoce zpracované potraviny, které obsahují nasycené tuky a cukry a věnovat pozornost spánkovým návykům. Dostatek kvalitního spánku podporuje hormonální rovnováhu a reguluje pocity hladu a nasycení. Klíčová je edukace a aktivní zapojení rodičů. Dále podpora zdravých stravovacích návyků ve školách a sportovních kroužcích, kde by děti měly získat přístup k pravidelnému pohybu a zdravé stravě bohaté na vlákninu, ovoce, zeleninu a bílkoviny (Khairy et al., 2016; Hampl et al., 2023).

Hlavním pilířem prevence i léčby obezity je pohybová aktivita, která přispívá ke zlepšení fyzické kondice, kognitivních funkcí, duševního zdraví a snížení tělesného tuku. Proto je nutné děti silně motivovat a podporovat v jakémkoliv pohybu už od raného dětství (Supramaniam et al. 2023; WHO, 2020). Dětem ve věku 5-17 let se doporučuje denně alespoň 60 minut středně intenzivní až intenzivní aerobní aktivity. Dále by měl být zařazen alespoň třikrát týdně vysokointenzivní trénink pro zvýšení svalové síly a denzity kostí (West et al. 2019; WHO, 2020). Dětem s fyzickou disabilitou jsou doporučovány stejné postupy (WHO, 2020). V nejlepším případě by se fyzická aktivita měla stát přirozenou součástí každodenního života dítěte (Hampl et al., 2023).

Pro léčbu dětské obezity jsou vhodné dlouhodobé programy, které kladou nároky na změnu stravovacích a pohybových návyků. Příkladem je Intensive Health Behavior and Lifestyle Treatment (IHBLT), který představuje dlouhodobou strategii, která klade důraz na aktivní zapojení rodiny (viz Obrázek 11). Program zahrnuje pravidelné konzultace, trvající 26 a více hodin během 3 až 12 měsíců, a zakládá si na praktických dovednostech,

jako je příprava zdravých jídel a nakupování. Programy IHBLT kombinují fyzickou aktivitu a psychosociální podporu s dlouhodobým sledováním, což umožňuje udržet úbytek hmotnosti a zlepšovat kvalitu života dětí. Program též pracuje s facilitátory, které mají umocnit pozitivní průběh a výsledek léčby (viz Příloha 5) (Hampl et al., 2023).



Obrázek 11. Intensive health behavior and lifestyle treatment (Hampl et al., 2023)

Významná je i prevence v prenatálním období. Součástí péče by měla být podpora a edukace žen, aby věnovaly zvýšenou pozornost svému životnímu stylu včetně stravování a fyzické aktivitě před a během těhotenství (Pereyra et al., 2021). Řešení zdravotního stavu matek a podpora zdravého prenatálního prostředí by dle dosavadních dat měly mít zásadní význam pro zmírnění rizika obezity u dětí narozených s makrosomií (Christiansen et al., 2023).

2 CÍLE, VĚDECKÉ OTÁZKY A HYPOTÉZY

2.1 CÍLE PRÁCE

Hlavním cílem práce je posoudit souvislost mezi PPBP a rozvojem obezity v pozdějším věku. Na skupině dětí s PPBP bude zkoumán vztah mezi tělesnou hmotností a vybranými rizikovými faktory obezity. Mezi tyto faktory patří vyšší porodní hmotnost (≥ 4000 g), nízké skóre MMS, podstoupená operace PPBP, věk matky při porodu, přítomnost gestačního diabetu matky, aktuální BMI rodičů a míra pohybové aktivity. Výskyt nadváhy a obezity ve skupině dětí s PPBP bude porovnán s výsledky kontrolní skupiny zdravých dětí bez neuromuskulárního deficitu. Výsledky bude možné využít v klinické praxi pro edukaci rodičů a prevenci.

Předpoklady pro stanovení hlavních cílů observační studie jsou následující: pokud je u dítěte přítomný některý z výše zmíněných prediktorů, předpokládáme, že existuje vyšší pravděpodobnost, že bude v pozdějším věku obézní. Stěžejním prediktorem je skóre MMS, předpokládáme tedy, že čím je skóre nižší, tím vyšší je pravděpodobnost přítomnosti nadměrné tělesné hmotnosti. Očekáváme, že děti s PPBP v observační skupině budou vykazovat vyšší procento výskytu nadměrné tělesné hmotnosti než skupina kontrolní se zdravými dětmi.

2.2 VĚDECKÉ OTÁZKY

Pro stanovení cílů a hypotéz byla položena hlavní vědecká otázka a dvě vedlejší:

V1: Mají děti s PPBP vyšší pravděpodobnost rozvoje obezity v pozdějším věku oproti dětem bez neuromuskulárního onemocnění?

Pokud ano, tak:

V2: Jaké jsou prediktory pro tento rozvoj?

V3: Bude platit negativní korelace, že čím nižší je skóre MMS, tím vyšší je riziko obezity?

2.3 HYPOTÉZY

Hypotéza 1 (H1): Observační skupina dětí s PPBP vykazuje statisticky vyšší procento výskytu nadměrné tělesné hmotnosti než skupina kontrolní.

Hypotéza 2 (H2): Mezi porodní hmotností dítěte s PPBP a jeho aktuálním percentilem tělesné hmotnosti existuje pozitivní korelace.

Hypotéza 3 (H3): Aktuální percentil tělesné hmotnosti dítěte s PPBP pozitivně koreluje se součtem BMI rodičů, přičemž vyšší součet zvyšuje pravděpodobnost vyššího percentilu.

Hypotéza 4 (H4): U dětí s PPBP existuje negativní korelace mezi aktuálním percentilem tělesné hmotnosti a skóre modifikované Malletovy škály. Nižší skóre na modifikované Malletově škále přitom odpovídá vyššímu neurologickému deficitu.

3 METODIKA

Diplomová práce je koncipována jako pilotní observační studie obsahující teoretickou a praktickou část se statistickým výzkumem.

3.1 METODIKA REŠERŠE

K vypracování teoretické části práce byla provedena narativní literární rešerše s cílem shromáždit a analyzovat dostupné odborné poznatky týkající se PPBP a její možné souvislosti s rozvojem obezity. Rešerše zahrnovala odborné články a publikace vydané od roku 2010 do března 2025, přičemž prioritní byly práce publikované v posledních pěti letech. Zdroje zahrnovaly systematické přehledy, metaanalýzy, randomizované kontrolované studie, kohortové a případově-kontrolované studie, observační studie a kazuistiky tematicky související s vymezenou problematikou.

Vyhledávání zdrojů probíhalo pomocí následujících vědeckých databází a portálů: MEDVIK, Katalog UK (UKAŽ) převážně pro přístup k českým publikacím, PubMed, Web of Science, Scopus a Medline pro odborné mezinárodní studie a články.

Použitá klíčová slova pro vyhledávání, uváděna v českém i anglickém jazyce, zahrnovala: perinatální paréza brachiálního plexu (perinatal brachial plexus palsy), obezita (obesity), Malletova škála (Mallet scale), pediatrie (pediatrics) a fyzioterapie (physiotherapy). K upřesnění výsledků byly také využívány Booleovské operátory (například „AND“, „OR“).

Pro správu bibliografických údajů sloužil softwarový nástroj Zotero, který umožnil automatizované vkládání referencí do textu a export referenčního seznamu dle požadovaných citačních norem (ČSN ISO 690:2022).

3.2 METODIKA VÝZKUMU

Praktická část zahrnuje statistický výzkum, který hodnotí dvě skupiny probandů: děti s diagnózou PPBP (observační skupina) a zdravé děti stejného věku (kontrolní skupina). Celkový počet činil 95 probandů, přičemž observační skupina zahrnovala 29 probandů ve věku od 4 do 17 let a skupina kontrolní 65 probandů ve věku od 4 do 16 let.

Pro observační skupinu i pro skupinu kontrolní byla zvolena kritéria pro zařazení i vyloučení ze studie. Zařazující kritéria observační skupiny zahrnovala: věk od 4 do 18 let, potvrzenou diagnózu PPBP a písemný souhlas zákonného zástupce s účastí ve studii a se zpracováním veškerých poskytnutých dat. Kritéria pro vyloučení ze studie zahrnovala přítomnost jiného neuromuskulárního deficitu.

Kritéria pro zařazení do kontrolní skupiny zahrnovala: věk od 4 do 18 let a absenci neuromuskulárních deficitů. Kritéria pro vyloučení ze studie zahrnovala přítomnost neuromuskulárního deficitu.

Studie proběhla v souladu s etickými normami a právními předpisy o ochraně osobních údajů. Všichni účastníci byli informováni o účelu studie a podepsali informovaný souhlas. Veškerá data byla anonymizována a chráněna před neoprávněným přístupem.

3.3 SBĚR DAT OBSERVAČNÍ SKUPINY

Zákonní zástupci probandů byli nejdříve telefonicky kontaktováni vedoucí fyzioterapeutkou dětské části Fakultní nemocnice Motol (FNM), která je seznámila s možností účasti ve studii. V případě souhlasu s účastí byl e-mailem zaslán informovaný souhlas (viz Příloha 1) a zvací dopis (viz Příloha 2), obsahující podrobnosti o sběru dat.

Následný sběr anamnestických dat probíhal osobně ve FNM nebo prostřednictvím videohovoru dle preferencí zákonného zástupce. Veškerá data byla shromažďována anonymně v tabulce Microsoft Excel (viz Příloha 7).

Z celkového počtu kontaktovaných zákonných zástupců dětí s PPBP (34) všichni souhlasili s účastí ve studii. Studii dokončilo 29 probandů. Sběr dat probíhal od listopadu 2024 do března 2025.

3.3.1 SHROMAŽĐOVANÁ DATA

Sběr dat probíhal ve dvou fázích. Nejprve byl rodičům zaslán zvací dopis s přiloženým krátkým anamnestickým dotazníkem (viz Příloha 2). Následně, při osobním či online setkání, bylo provedeno klinické vyšetření horních končetin dítěte s PPBP pomocí MMS (viz Příloha 4). Zákonní zástupci měli možnost vyplněný dotazník zaslat zpět e-mailem, přinést jej na osobní setkání ve FNM nebo jej nadiktovat vyšetřujícímu během videohovoru.

V anamnestickém dotazníku uvedli rodiče probandů následující data dítěte: aktuální věk, pohlaví, porodní hmotnost, aktuální tělesná hmotnost, aktuální výška, podstoupená operace PPBP (ano/ne), účast v řízených pohybových a počet minut řízené pohybové aktivity za týden. Ze získaných dat byl pomocí programu RůstCZ (spravováno SZÚ) určen aktuální percentil tělesné hmotnosti dítěte (viz Příloha 8). Počítačový program je volně ke stažení a pomáhá vyhodnotit individuální vývoj růstu dítěte porovnáním s referenčními údaji pro českou populaci. Pro výpočet je nutné znát datum narození dítěte, pohlaví, aktuální tělesnou hmotnost a aktuální výšku. Hodnoty aktuálního percentilu tělesné hmotnosti mezi 75. a 90. percentilem označují robustní postavu (nadváhu), mezi 90. až 97. percentilem je stav považován za rizikovou nadměrnou hmotnost, nad 97. percentil za obezitu a nad 99. percentil se stav klasifikuje jako extrémní obezita.

Data o rodičích zahrnovala: věk matky při porodu, v kolikátém těhotenství se dítě s PPBP narodilo, typ porodu (vaginální/císařský řez), přítomnost gestačního diabetu matky, současná tělesná hmotnost a výška matky i otce. Na základě dostupných údajů bylo vypočítáno BMI probandů i rodičů.

3.3.2 VYŠETŘENÍ MOTORICKÉHO DEFICITU

Vyšetření funkčního deficitu horní končetiny děti s PPBP probíhalo pomocí MMS. Realizace vyšetření probíhala buď osobně ve FNM nebo prostřednictvím videohovoru. Zákonní zástupci i probandi byli edukováni o účelu a průběhu vyšetření. Prvních pět pacientů bylo vyšetřeno pod dohledem vedoucí fyzioterapeutky dětské části FNM pro zaškolení autorky práce do vyšetření MMS. Hodnocení MMS se během vyšetření zaznamenávalo do předem připravené tabulky Excel (viz Příloha 7).

Proband byl vyšetřován ve spodním prádle nebo v tričku bez mikiny, aby byly zajištěny optimální podmínky pro aspekční posouzení horní končetiny. Vyšetření bylo zahájeno názornou demonstrací jednotlivých pohybů horní končetiny ze strany vyšetřujícího. Následně byl proband postaven do výchozí pozice klidného stoje a pomocí standardních verbálních pokynů naváděn k provedení hodnocených pohybů dle MMS. Pokud proband verbálním pokynům nerozuměl, vyšetřující znovu pohyb předvedl. Žádný z vyšetřovaných pohybů nebyl vyšetřujícím manuálně naváděn nebo opravován. Zákonný zástupce byl instruován, aby do vyšetření nezasahoval. Pokud to bylo nutné, mohl si proband nechat ukázat pohyb znovu.

Využívané standardní verbální pokyny:

- klidová pozice paže – „Jen si tady stoupni na značku a stůj.“
- zevní rotace paže – „Dej si oba lokty k tělu, dlaněmi vzhůru a aniž by se vzdálily lokty od těla, pohybuj dlaněmi za palcem do strany.“
- abdukce paže – „Přilož si obě ruce zboku na stehna a pak je obloukem zvedni nad hlavu, kam až to půjde.“
- ruka na dorsální část krku – „Dej si obě ruce dlaněmi na zadní část krku.“
- ruka na páteř (vnitřní rotace) – „Polož si obě ruce hřbetem na záda, jako když by sis chtěl/a zavázat za zády šňůrku.“
- ruka k ústům – „Přilož si obě ruce zboku na stehna a pak si je obě naráz přiblíž k puse, jako když bys něco chtěl/a sníst.“
- supinace – „Pokrč oba lokty a dej si je k tělu, dlaně směřují k zemi a teď obě ruce otoč dlaněmi ke stropu.“

Bodové ohodnocení jednotlivých pohybů proběhlo dle předlohy (viz Příloha 4) a každý pohyb byl ihned po provedení zaznamenán do již zmíněné tabulky excel.

Vyšetření MMS realizované prostřednictvím videohovoru probíhalo analogicky jako osobní setkání. Během vyšetření byl kladen důraz na správné nastavení pozice kamery, aby byla zajištěna viditelnost celé postavy probanda a zároveň zachycen pohyb horních končetin. V případě, kdy technické podmínky neumožnily zobrazení celé postavy, bylo přijatelné nastavení kamery, které zobrazovalo probanda od pasu nahoru. Pro posouzení pohybu zezadu, byl proband požádán, aby se otočil zády ke kameře.

3.4 SBĚR DAT KONTROLNÍ SKUPINY

Výběr probandů kontrolní skupiny probíhal pomocí online vytvořeného dotazníku v Google Forms (viz Příloha 6), který vyplňovali zákonní zástupci dětí. Dotazník obsahoval 21 strukturovaných otázek, formulovaných analogicky k údajům sbíraným u observační skupiny. V úvodu dotazníku jsou zákonní zástupci informováni o účelu sběru dat a jejich anonymitě. Dotazník byl rozšířen do tří mateřských škol (děti ve věku 4–6 let), pěti základních škol (děti ve věku 6–15 let) a jedné střední školy (děti ve věku 11–18 let), aby pokrýval široké věkové rozpětí observační skupiny (4–18 let). Každá škola byla kontaktována prostřednictvím e-mailové adresy, na kterou byl zaslán úvodní e-mail obsahující online dotazník spolu s veškerými informacemi o účelu sběru dat. Po schválení vedením školy byl tento e-mail dále hromadně rozeslán zákonným zástupcům dětí. Dotazník vyplnilo 94 respondentů z devíti škol. Celkem bylo do kontrolní skupiny vybráno 66 respondentů, kteří splňovali kritéria pro zařazení.

3.5 STATISTICKÁ ANALÝZA

Statistická analýza byla provedena v programu RStudio. Před samotnou analýzou proběhla kontrola dat, odstranění duplicitních hodnot a transformace proměnných do vhodného formátu. Pro analýzu nadváhy a obezity byla vytvořena nová binární proměnná, která označuje přítomnost nadměrné tělesné hmotnosti definované jako tělesný hmotnostní percentil ≥ 75 . Dále byla vytvořena proměnná označující porodní hmotnost ≥ 4000 g a věk matky při porodu na mladé <30 a starší ≥ 30 . Z důvodu chybějících údajů, zejména v oblasti výšky a hmotnosti rodičů, byly z některých analýz automaticky tyto záznamy vyloučeny.

Statistická analýza zahrnovala obě skupiny probandů. Všechny testy byly vyhodnocovány na hladině statistické významnosti $p < 0,05$. Dále je korelací uváděn korelační koeficient (r), který doplňuje p-hodnotu tím, že vyjadřuje sílu a směr vztahu mezi dvěma proměnnými. Hodnota r blíže k nule značí slabou korelaci, hodnoty okolo $\pm 0,5$ indikují středně silnou korelaci a hodnoty blíží se ± 1 značí silnou korelaci. Znaménko koeficientu navíc informuje o směru vztahu, kladné hodnoty ukazují na pozitivní (rovnoměrně rostoucí) vztah, záporné na negativní vztah.

Pro vzájemné porovnání charakteristik mezi observační a kontrolní skupinou byl použit dvouvýběrový t-test (independent samples t-test). Porovnávané proměnné zahrnovaly porodní hmotnost, aktuální percentil tělesné hmotnosti, věk matky při porodu a BMI matky.

Vyhodnocení vztahu mezi dvěma kvantitativními proměnnými proběhlo pomocí Pearsonova korelačního koeficientu. Tento test sloužil k posouzení lineární závislosti mezi aktuálním percentilem tělesné hmotnosti a skóre MMS, mezi porodní hmotností a aktuálním percentilem tělesné hmotnosti dítěte nebo mezi součtem BMI rodičů a aktuálním percentilem tělesné hmotnosti dítěte. Rovněž byla analyzována souvislost mezi aktuálním percentilem tělesné hmotnosti a počtem minut pohybové aktivity týdně.

Pro analýzu rozdílů mezi kategoriálními proměnnými jako je výskyt nadváhy mezi skupinami, byl aplikován Pearsonův chí-kvadrát test. V případech, kdy byly zaznamenány nízké četnosti, byla použita simulace p-hodnot. Proměnná vyjadřující nadměrnou tělesnou hmotnost byla pro účely analýzy transformována do binární podoby se dvěma kategoriemi: „Obese“ (percentil tělesné hmotnosti ≥ 75) a „Nonobese“ (percentil < 75). Tento přístup umožnil posoudit procentuální zastoupení dětí s nadváhou až obezitou ve sledovaných skupinách.

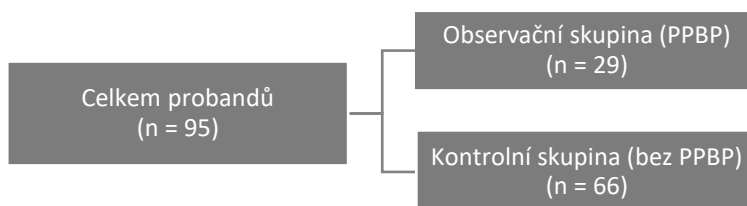
Za účelem identifikace prediktorů nadměrné tělesné hmotnosti v pozdějším věku u dětí s PPBP byla použita lineární regresní analýza. Jako závislá proměnná byl použit tělesný hmotnostní percentil ≥ 75 , přičemž byla vytvořena výstupní proměnná percentilu (1 = nadměrná hmotnost, 0 = normální hmotnost).

Do analýzy vstupovaly proměnné jako skupina (PPBP vs. kontrolní), věk dítěte, pohlaví, porodní hmotnost, gestační diabetes matky, BMI matky a otce, věk matky při porodu a míra pohybové aktivity. Regresní model umožnil zhodnotit vliv těchto proměnných na pravděpodobnost výskytu nadměrné hmotnosti.

Vizualizace výsledků byla provedena pomocí box plot grafů, regresních přímek a tabulek s vyznačením středních hodnot, procentuálního zastoupení a p-hodnoty.

4 VÝSLEDKY

Výzkumný soubor pro statistickou analýzu tvořilo celkem 95 dětí, z nichž 29 bylo součástí observační skupiny (PPBP) a 66 bylo v kontrolní skupině bez neuromuskulárních deficitů (viz Graf 1). Průměrný věk probandů činil 8,8 let se směrodatnou odchylkou (SD) $\pm 3,8$ a mediánem 8 let. Celkový soubor tvořilo 42 dívek a 53 chlapců, přičemž observační skupina zahrnovala 11 dívek a 18 chlapců a kontrolní skupina 31 dívek a 35 chlapců.



Graf 1. Velikost výzkumného souboru

4.1 POROVNÁNÍ VSTUPNÍCH DAT MEZI SKUPINAMI

Pro účely statistického vyhodnocení byly porovnány základní charakteristiky obou sledovaných skupin. Cílem bylo ověřit, zda se skupiny liší v demografických a klinických údajích.

4.1.1 PORODNÍ HMOTNOST

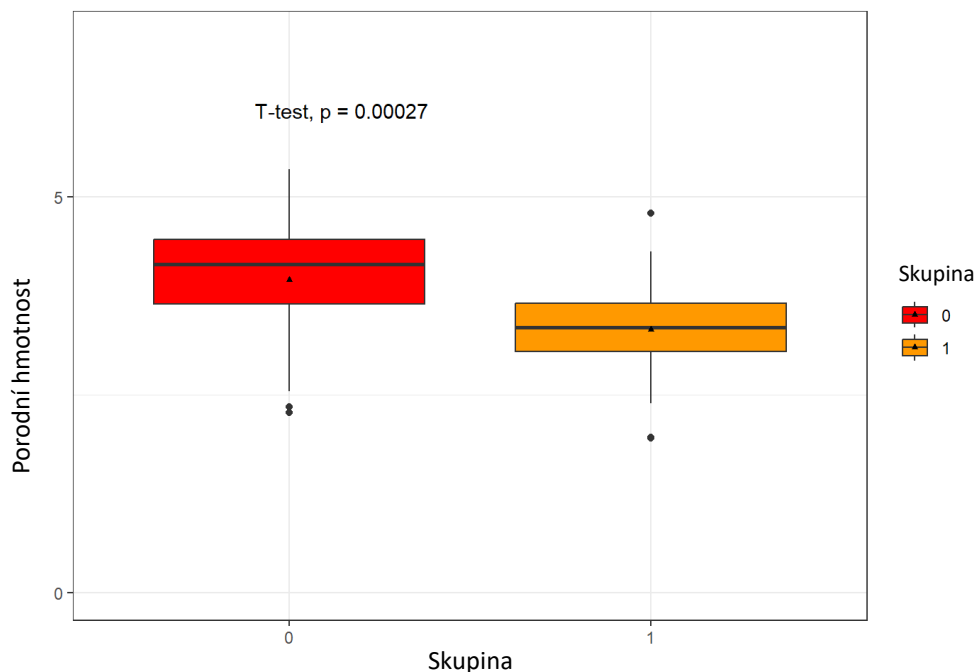
Porovnání porodní hmotnosti mezi skupinami bylo provedeno pomocí t-testu (viz Tabulka 4). Výsledky ukázaly, že děti s PPBP měly vyšší porodní hmotnost ve srovnání s dětmi v kontrolní skupině se statistickou významností $p < 0,001$.

Skupina	Průměr (kg)	SD (kg)	Medián (kg)
Observační	4,7	$\pm 3,6$	4,2
Kontrolní	3,8	$\pm 3,8$	3,4

Tabulka 4. Popisná statistika – porodní hmotnost

Rozdíl je patrný také z grafického znázornění pomocí boxplotu, kde je vyšší zastoupení dětí s porodní hmotností nad 4 kg v observační skupině (viz Graf 2). Skupina observační (skupina 0) je znázorněna na grafu červeně a skupina kontrolní oranžově (skupina 1).

Boxový diagram znázorňuje rozdělení porodní hmotnosti ve dvou skupinách sledovaných dětí (0 = observační, 1 = kontrolní). Středová horizontální čára v každém boxu představuje medián, tj. prostřední hodnotu rozdělení. Případné odlehlé hodnoty mohou být znázorněny jako samostatné body mimo box. Černý trojúhelník v každém boxu reprezentuje průměrnou hodnotu porodní hmotnost ve skupině. Srovnání mezi skupinami je doplněno o p-hodnotu t-testu.



Graf 2. Porovnání porodní hmotnosti

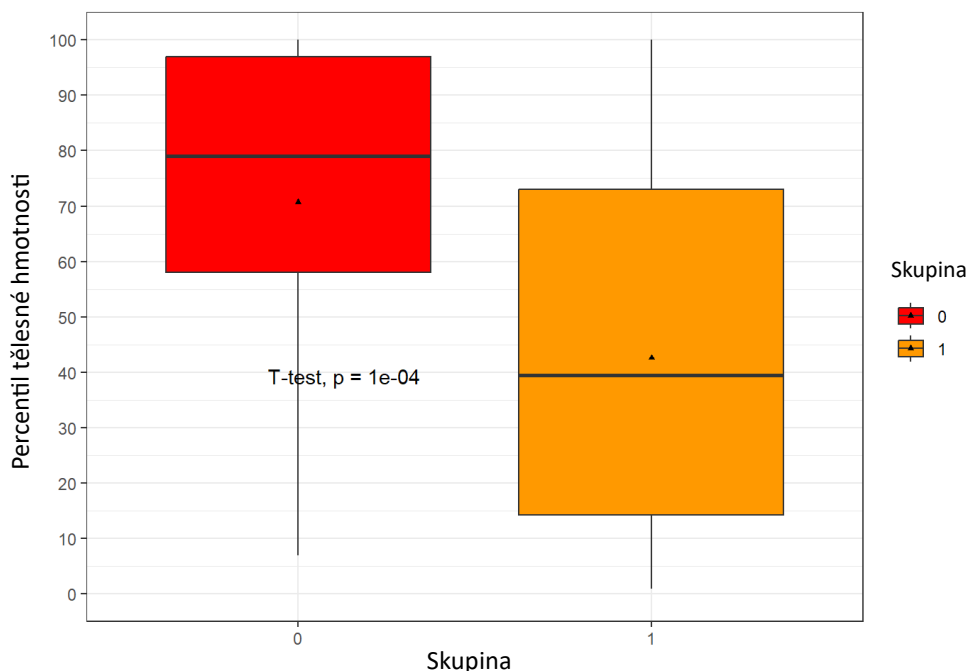
4.1.2 AKTUÁLNÍ PERCENTIL TĚLESNÉ HMOTNOSTI

Rozdíly v aktuálním percentilu tělesné hmotnosti mezi skupinami byly vyhodnoceny pomocí t-testu. Analýza ukázala, že děti v observační skupině dosahovaly statisticky vyššího aktuálního percentilu tělesné hmotnosti než děti v kontrolní skupině ($p < 0,001$) (viz Tabulka 5).

Skupina	Průměr (%)	SD (%)	Medián (%)
Observační	70,8	$\pm 29,3$	79
Kontrolní	42,6	± 30	39,5

Tabulka 5. Popisná statistika – aktuální percentil tělesné hmotnosti

Rozdíl mezi skupinami je znázorněn na boxplotu, který zachycuje posun hodnot směrem k vyšším percentilům v observační skupině (viz Graf 3). Na grafu je skupina observační (skupina 0) znázorněna červeně a skupina kontrolní oranžově (skupina 1).



Graf 3. Porovnání aktuálního percentilu tělesné hmotnosti

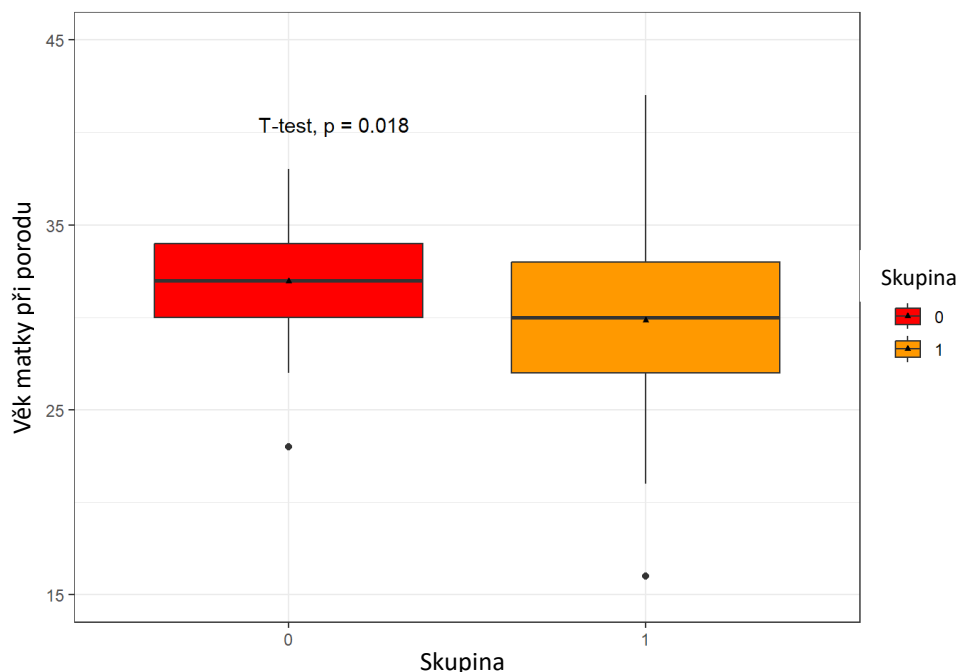
4.1.3 VĚK MATKY PŘI PORODU

Věk matky při porodu byl dalším sledovaným údajem. Rozdíly mezi skupinami byly statisticky vyhodnoceny dvouvýběrovým t-testem. Výsledky ukázaly, že matky dětí s PPBP byly při porodu starší než matky dětí v kontrolní skupině se statistickou významností $p = 0,018$ (viz Tabulka 6).

Skupina	Průměr (věk)	SD (věk)	Medián (věk)
Observační	31,9	± 3,33	32
Kontrolní	29,8	± 4,9	30

Tabulka 6. Popisná statistika – věk matky při porodu

Box plotový graf zároveň odpovídá výsledkům regresní analýzy, kde se vyšší věk matky ukázal jako jeden z možných prediktorů nadměrné tělesné hmotnosti dítěte v pozdějším věku (viz kapitola 4.3 a Graf 4). Na grafu je skupina observační (skupina 0) znázorněna červeně a skupina kontrolní oranžově (skupina 1).



Graf 4. Porovnání věku matky při porodu

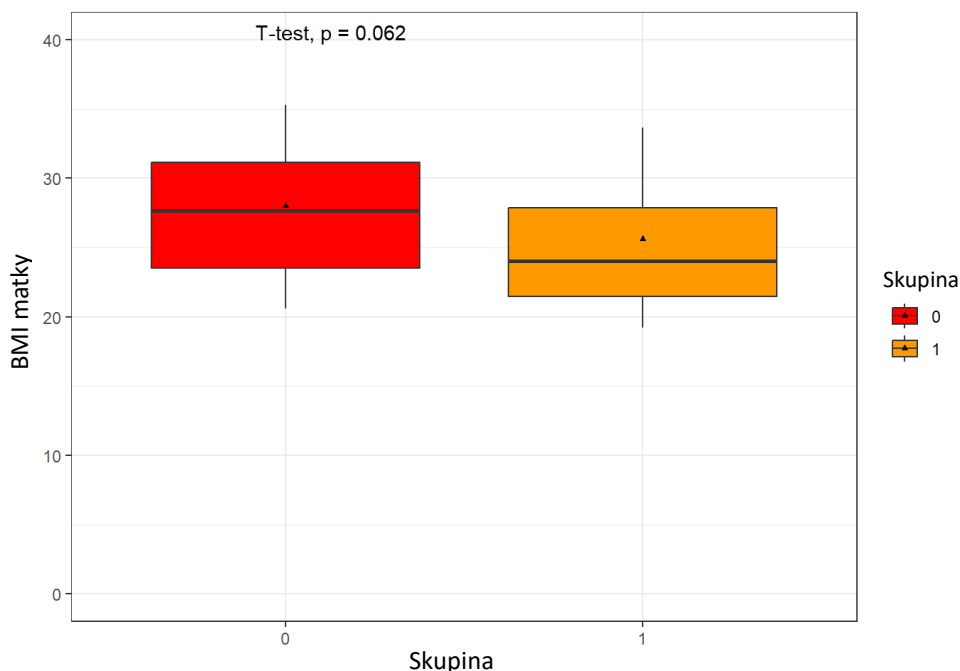
4.1.4 BMI MATKY

Rozdíl v hodnotách BMI matek mezi skupinami byl vyhodnocen pomocí t-testu. Průměrně bylo vyšší BMI u matek observační skupiny, tento rozdíl však nedosáhl statistické významnosti ($p = 0,062$) (viz Tabulka 7). Vzhledem k chybějícím údajům bylo do analýzy zařazeno pouze 90 záznamů. U otců nebyl v BMI nalezen žádný statisticky významný rozdíl.

Skupina	Průměr (BMI)	SD (BMI)	Medián (BMI)
Observační	28	$\pm 5,3$	27,7
Kontrolní	25,6	$\pm 5,7$	24,02

Tabulka 7. Popisná statistika – BMI matky

V boxovém grafu je znázorněno rozmezí BMI matek mezi skupinami. (viz Graf 5). Na grafu je skupina observační (skupina 0) znázorněna červeně a skupina kontrolní oranžově (skupina 1).



Graf 5. Porovnání BMI matky

4.2 VYHODNOCENÍ HYPOTÉZ

Na základě předem stanovených hypotéz byla provedena statistická analýza zaměřená na ověření těchto vztahů. Každá hypotéza byla testována pomocí odpovídající statistické metody v závislosti na typu proměnných a jejich rozložení.

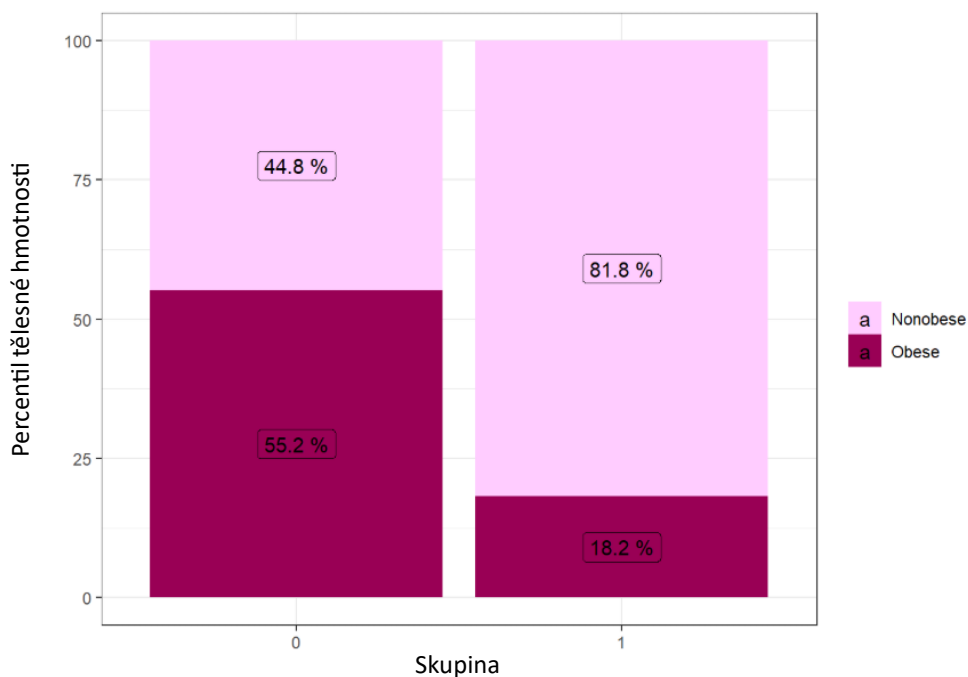
4.2.1 HYPOTÉZA 1

H1: Observační skupina dětí s PPBP vykazuje statisticky vyšší procento výskytu nadměrné tělesné hmotnosti než skupina kontrolní.

Pro porovnání výskytu nadměrné tělesné hmotnosti mezi skupinami byl použit Pearsonův chí-kvadrát test. Nadměrná tělesná hmotnost byla definována jako percentil tělesné hmotnosti ≥ 75 (v souladu s pediatrickými růstovými grafy).

Analýza hmotnostních percentilů ukázala, že 55,2 % dětí v observační skupině dosáhlo hmotnostního percentilu ≥ 75 , zatímco v kontrolní skupině to bylo pouze 18,2 %.

Výsledky chí-kvadrát testu potvrdily statistickou významnost rozdílu ($p < 0,001$) (viz Graf 6). Na základě výsledků byla stanovená hypotéza podpořena a přijata. Děti s PPBP mají procentuálně vyšší výskyt nadměrné tělesné hmotnosti než jejich zdraví vrstevníci.



Graf 6. Procentuální zastoupení dětí s nadměrnou tělesnou hmotností mezi skupinami

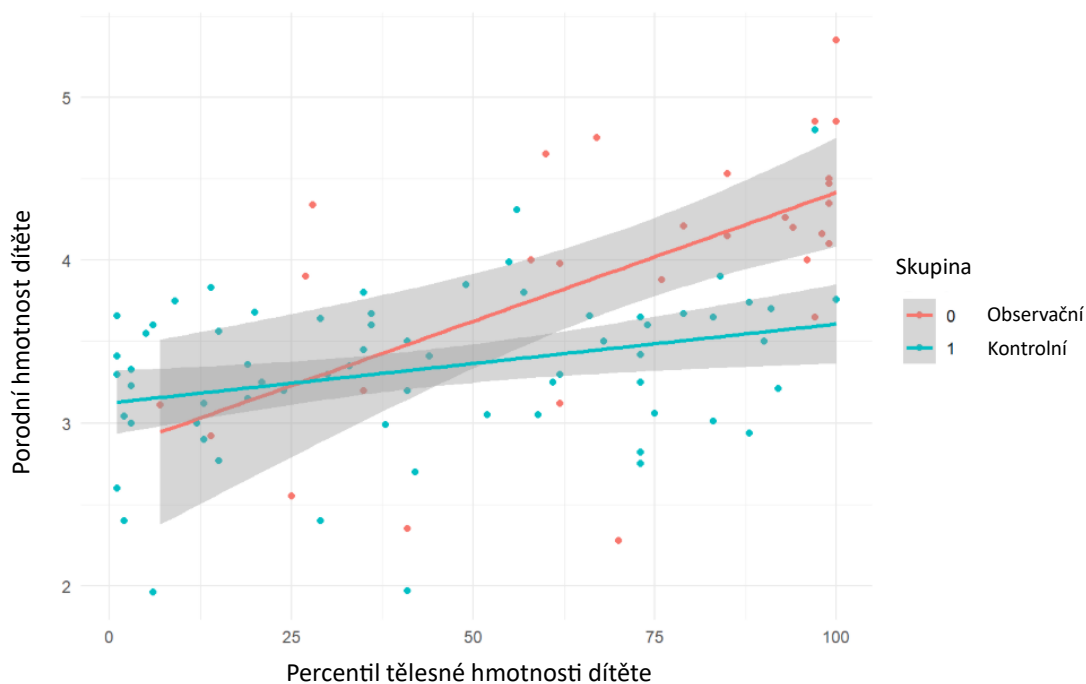
4.2.2 HYPOTÉZA 2

H2: Mezi porodní hmotností dítěte s PPBP a jeho aktuálním percentilem tělesné hmotnosti existuje pozitivní korelace.

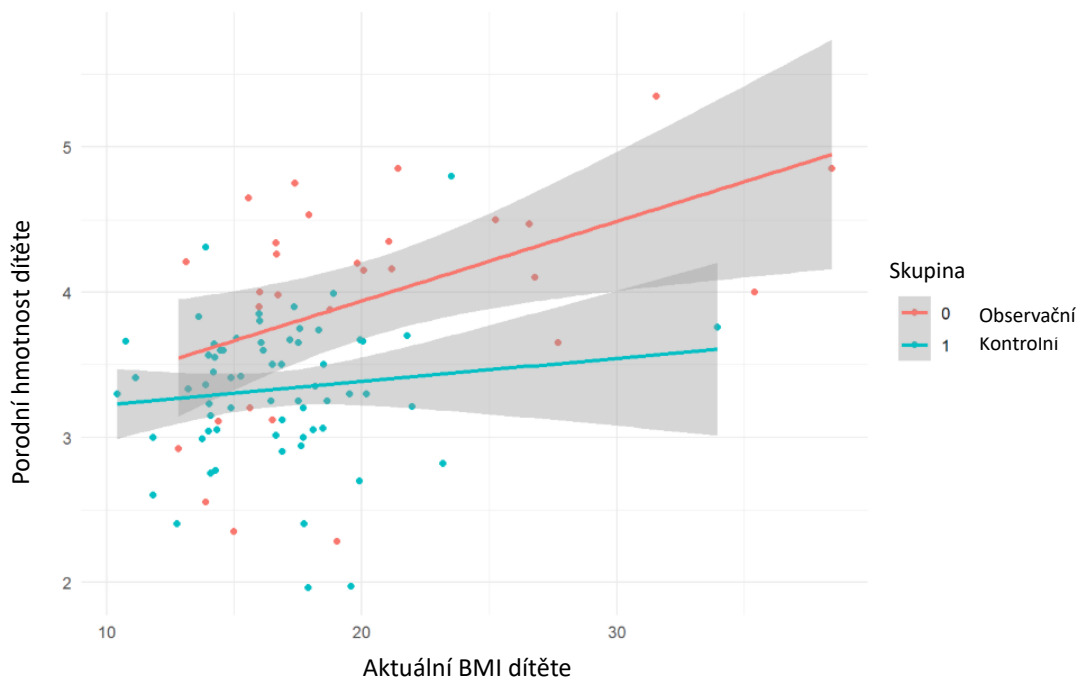
K vyhodnocení vztahu mezi porodní hmotností a percentilem tělesné hmotnosti byl využit Pearsonův korelační test.

Analýza potvrdila statisticky významnou pozitivní korelaci mezi porodní hmotností a aktuálním percentilem tělesné hmotnosti ($p < 0,001$, $r = 0,52$). To znamená, že děti s PPBP, které se narodily s vyšší porodní hmotností, měly v době sběru dat častěji také vyšší hodnoty percentilu tělesné hmotnosti.

Tato souvislost je znázorněna pomocí regresní přímky, která zobrazuje pozitivní lineární vztah (viz Graf 7). Na druhém grafu (viz Graf 8) můžeme vidět, že porodní hmotnost taktéž pozitivně koreluje i s BMI dítěte ($p < 0,001$). Zmíněné výsledky podpořily a potvrdily danou hypotézu.



Graf 7. Vztah porodní hmotnosti s aktuálním percentilem tělesné hmotnosti



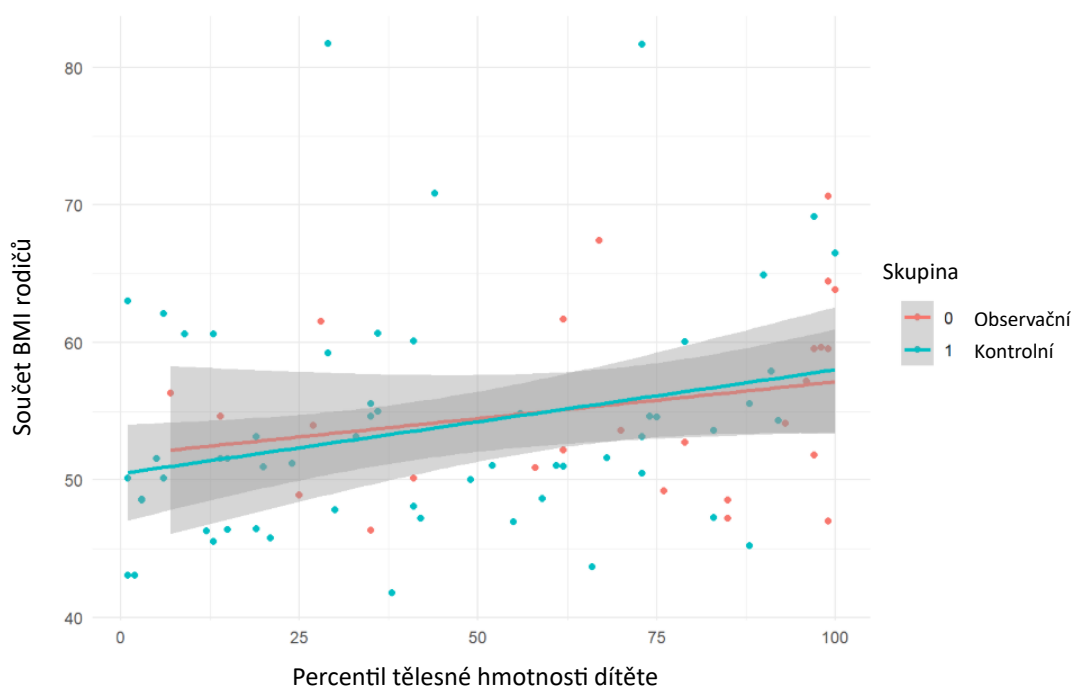
Graf 8. Vztah porodní hmotnosti a aktuálního BMI dítěte

4.2.3 HYPOTÉZA 3

H3: Aktuální percentil tělesné hmotnosti dítěte s PPBP pozitivně koreluje se součtem BMI rodičů, přičemž vyšší součet zvyšuje pravděpodobnost vyššího percentilu.

Pro ověření této hypotézy byl použit Pearsonův korelační koeficient. Přičemž byl vypočten vztah mezi percentilem tělesné hmotnosti dítěte a součtem BMI matky a otce. Z analýzy byli vyřazeni jedinci s chybějícími hodnotami BMI u jednoho nebo obou rodičů (vyhodnoceno $n = 85$).

Analýza ukázala statisticky významnou pozitivní korelaci mezi součtem BMI rodičů a aktuálním percentilem tělesné hmotnosti dítěte s PPBP ($p = 0,007$, $r = 0,29$) a tím hypotézu potvrdila. Vizualizace výsledků ukazuje mírně stoupající tendenci regresní přímky (viz Graf 9).



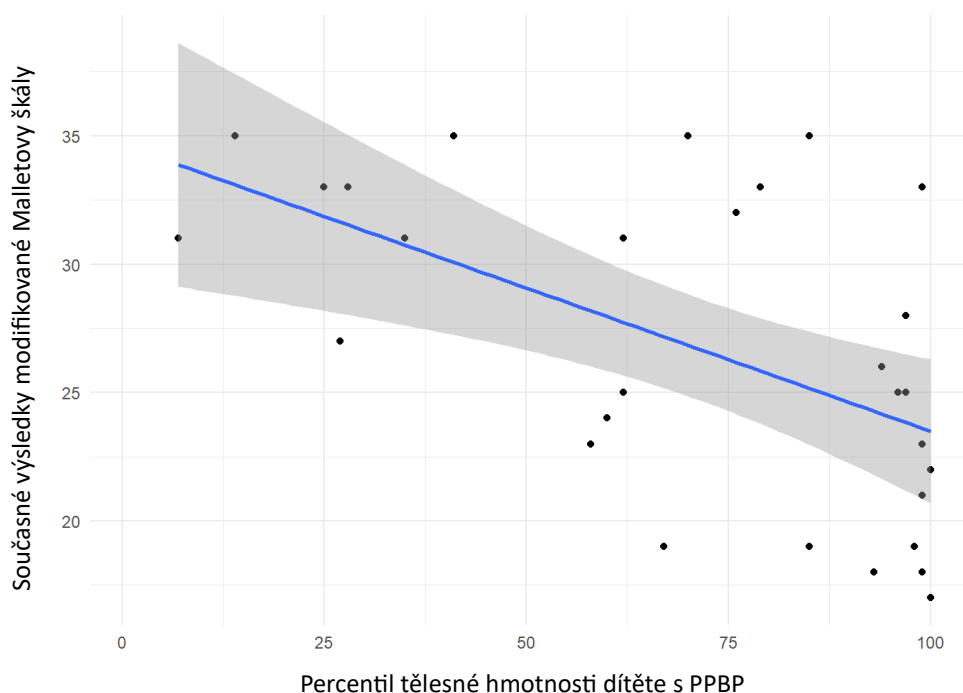
Graf 9. Vztah součtu BMI rodičů a aktuálního percentilu tělesné hmotnosti dítěte s PPBP

4.2.4 HYPOTÉZA 4

H4: U dětí s PPBP existuje negativní korelace mezi aktuálním percentilem tělesné hmotnosti a skóre modifikované Malletovy škály. Nižší skóre na modifikované Malletově škále přitom odpovídá vyššímu neurologickému deficitu.

Pro ověření vztahu mezi dvěma proměnnými (skóre MMS a percentilem tělesné hmotnosti dítěte) byl použit Pearsonův korelační koeficient. Výpočet byl proveden u dětí s PPBP, u kterých bylo skóre MMS dostupné ($n = 29$).

Výsledky prokázaly statisticky významnou negativní korelaci ($p = 0,002$, $r = -0,55$) a tím potvrdily danou hypotézu. Tento výsledek znamená, že děti s nižším skóre MMS mají tendenci vykazovat vyšší percentil tělesné hmotnosti. Korelace byla vizualizována pomocí bodového grafu s regresní přímkou, kde je patrná klesající tendence (viz Graf 10).



Graf 10. Vztah modifikované Malletovy škály a percentilu tělesné hmotnosti dítěte s PPBP

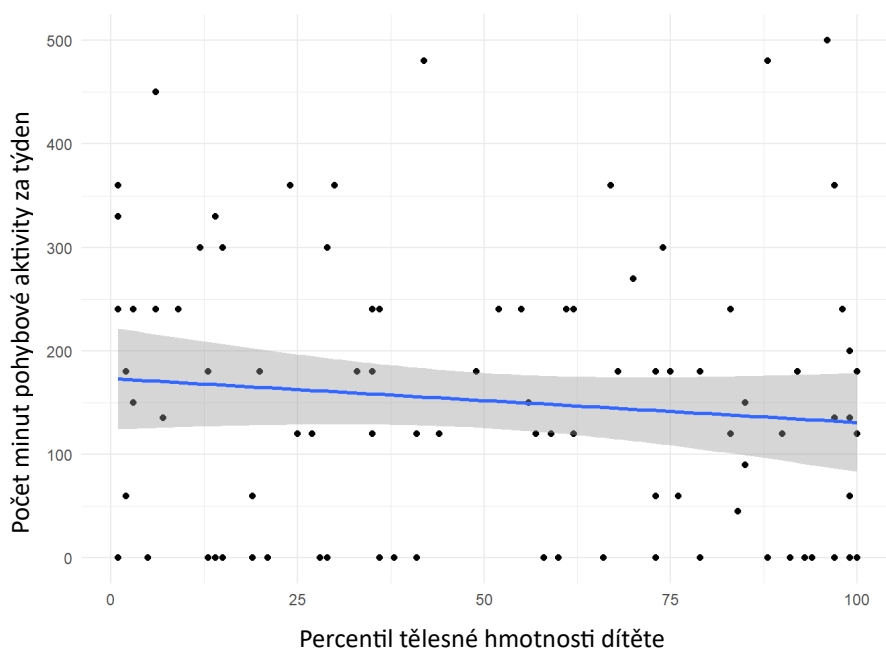
Výsledky hypotéz jsou shrnuty v Tabulka 8. Obsahuje použitý statistický test, stručný výsledek analýzy, korelační koeficient a informaci o tom, zda byla hypotéza potvrzena na základě stanovené hladiny statistické významnosti.

Hypotéza	Použitý test	Výsledek	Korelační koeficient	Potvrzena
H1	Chí-kvadrát test	$p < 0,001$	X	Ano
H2	Pearsonova korelace	$p < 0,001$	0,52	Ano
H3	Pearsonova korelace	$p = 0,007$	0,29	Ano
H4	Pearsonova korelace	$p = 0,002$	-0,55	Ano

Tabulka 8. Výsledné shrnutí hypotéz

Ačkoli pohybová aktivita nebyla předem stanovena jako jedna z hypotéz, byla dodatečně analyzována její možná souvislost s aktuálním percentilem tělesné hmotnosti dítěte. Pomocí Pearsonovy korelační analýzy byl zkoumán vztah mezi počtem minut pohybové aktivity týdně a hodnotou percentilu tělesné hmotnosti obou skupin dětí. Výsledky neprokázaly statisticky významnou korelaci ($p = 0,301$), i když byl patrný mírně klesající trend křivky. Tedy tendence, že děti s vyšší fyzickou aktivitou měly nižší percentil tělesné hmotnosti.

Vizualizace pomocí bodového grafu s regresní přímkou tento trend naznačuje, nicméně vztah nebyl dostatečně silný (viz Graf 11).



Graf 11. Vztah mezi pohybovou aktivitou a aktuálním percentilem tělesné hmotnosti dítěte (observační i kontrolní skupina)

4.3 PREDIKTORY NADMĚRNÉ TĚLESNÉ HMOTNOSTI V POZDĚJŠÍM VĚKU

Statistické zpracování této studie se zaměřilo na vytvoření regresního modelu pro identifikaci nejvýznamnějších prediktorů rozvoje nadměrné tělesné hmotnosti u dětí s PPBP v pozdějším věku. Nadváha a obezita byly v rámci této analýzy definovány jako tělesný hmotnostní percentil ≥ 75 , přičemž byla vytvořena výstupní proměnná percentilu (1 = nadměrná hmotnost, 0 = normální hmotnost).

Z důvodu chybějících údajů (především v údajích o výšce a hmotnosti rodičů) bylo automaticky vyloučeno 10 záznamů. Analýza tedy probíhala s celkovým počtem 86 probandů.

Výsledky regresní analýzy ukázaly, že vyšší porodní hmotnost (≥ 4000 g) a vyšší věk matky (≥ 30) při porodu dosáhly statistické významnosti na hladině $p < 0,05$ (viz Tabulka 9). Obě proměnné byly spojeny se zvýšeným rizikem nadměrné tělesné hmotnosti u dítěte. Ostatní proměnné neprokázaly statistickou významnost.

Koeficienty ve sloupci Estimate (viz Tabulka 9) představují odhad změny závislé proměnné při změně daného prediktoru o jednu jednotku za předpokladu, že ostatní proměnné zůstávají konstantní. Kladné hodnoty indikují pozitivní vztah, záporné hodnoty negativní vztah.

Například proměnná porodní hmotnost (Estimate = 0,511) byla statisticky významná ($p = 0,0011$), což znamená, že s každými 1000 g navíc při narození lze očekávat zvýšení aktuálního tělesného hmotnostního percentilu dítěte o přibližně 0,51 bodu.

Proměnná	Estimate	p-hodnota	Statistická významnost
Porodní hmotnost ≥ 4000 g	0,511	0,001	**
Věk matky při porodu (≥ 30)	0,254	0,0047	**
BMI matky	0,003	0,68	—
BMI otce	0,005	0,65	—
Týdenní pohybová aktivita (min)	-0,0004	0,36	—
Gestační diabetes matky	0,065	0,57	—
Přítomnost pohybové aktivity (ano/ne)	-0,119	0,43	—
Skupina (PPBP vs. kontrolní)	-0,002	0,98	—
Věk dítěte	-0,002	0,82	—
Pohlaví	0,88	0,31	—
Statistická významnost: '***' = $p < 0,001$ '**' = $p < 0,01$ '*' = $p < 0,05$			

Tabulka 9. Výsledky regresní analýzy

5 DISKUZE

V souladu s cíli diplomové práce byly analyzovány možné souvislosti a prediktory nadváhy a obezity u dětí s PPBP. Jedním ze zásadních zjištění byla vyšší prevalence nadváhy a obezity u dětí s PPBP (55,2 %) oproti zdravé kontrolní skupině (18,2 %). Toto zjištění potvrzuje závěry studií autorů Singh et al. (2015) a Butler et al. (2017), kteří rovněž upozorňují na vyšší míru zastoupení nadváhy a obezity u dětí s PPBP. Výsledky potvrzují klinické zkušenosti a poukazují na skutečnost, že děti s PPBP tvoří specifickou rizikovou skupinu z hlediska rozvoje obezity. Včasná identifikace prediktorů nadměrné tělesné hmotnosti by proto neměla být podceňována, neboť může umožnit včasné preventivní zásahy, které sníží pravděpodobnost vzniku nadváhy až obezity již v raném věku. Přesto zůstává otázkou, proč je podíl dětí s nadváhou či obezitou u populace s PPBP vyšší než u zdravých vrstevníků.

Statistická analýza ukázala souvislost mezi skóre MMS a percentilem tělesné hmotnosti dítěte. Děti s výraznějším motorickým deficitem horní končetiny měly tendenci dosahovat vyšších percentilových hodnot tělesné hmotnosti. Jedním z možných vysvětlení je, že závažnější motorický deficit může omezovat možnosti spontánního pohybu a účasti na běžných herních či sportovních aktivitách, což může nepřímě přispívat k rozvoji nadváhy. Tento předpoklad je v souladu s poznatky autorů Supramaniam et al. (2023), kteří poukazují na sníženou účast v pohybových aktivitách u dětí s fyzickou indispozicí a tím zvýšenou pravděpodobnost výskytu nadváhy.

V této práci byla dodatečně analyzována souvislost mezi týdenním objemem pohybové aktivity a tělesnou hmotností dítěte, přičemž výsledky neprokázaly statisticky významnou korelaci ($p = 0,301$), i když byl patrný mírně klesající trend křivky (viz Graf 11). Vysvětlením může být subjektivní odhad rodičů při udávání počtu minut pohybové aktivity, ale také variabilita v její intenzitě a kvalitě. Krátké, nepravidelné či nízko intenzivní činnosti pravděpodobně nepřinášejí dostatečný metabolický efekt, zejména u dětí se sníženou motorickou funkcí. Pro efektivní intervenci by proto neměla být sledována pouze délka, ale především struktura a kvalita pohybové aktivity, která by měla být pravidelná a odborně vedená. Tato doporučení podporuje i aktuální literatura a stanoviska WHO (2020) či Supramaniam et al., (2023), která upozorňují na kvantitu i kvalitu pohybového režimu.

Hlavním cílem této práce bylo identifikovat tyto prediktory, které by mohly upozornit na zvýšené riziko rozvoje obezity. Výsledky analýzy ukázaly, že vyšší porodní hmotnost (≥ 4000 g) a vyšší věk matky při porodu (≥ 30 let) významně korelují s vyšším percentilem tělesné hmotnosti dítěte i BMI. Výsledky také odpovídají literárním poznatkům, které uvádějí makrosomii plodu jako jeden z prediktorů obezity v dětství i v dospělosti (Christiansen et al., 2023; Pereyra et al., 2021; Dogan et al., 2021).

Na základě těchto výsledků by se nabízela možnost vytvoření jednoduchého prediktivního skórovacího nástroje, který by pomohl včas identifikovat děti s PPBP ohrožené nadměrnou tělesnou hmotností. Tento nástroj by mohl být složen z kombinace proměnných jako je porodní hmotnost, BMI rodičů, skóre MMS a míra pohybové aktivity. Nabízí se také zařazení pravidelného hodnocení kvality života pomocí standardizovaných dotazníků, které by mohly být součástí rutinních kontrol a poskytnout širší pohled na psychosociální dopady onemocnění. Pro validaci navrhovaného skórovacího nástroje by však bylo nezbytné provést rozsáhlejší multicentrickou studii na větším souboru pacientů, která by umožnila stanovit predikční sílu jednotlivých proměnných a jejich vzájemné vztahy. Smysl včasné identifikace spočívá právě v tom, že obezita v dětském věku často nezůstává pouze dětským problémem, ale pokračuje do dospělosti a nese s sebou významná zdravotní rizika.

Dlouhodobé důsledky dětské obezity jsou dobře doložené a odpovídají trendům v obecné populaci, kde až 80 % dětí s těžkou obezitou zůstává obézní i v dospělosti (Cuda et al., 2024). K největšímu nárůstu BMI dochází již mezi 2. a 6. rokem života. Stejně období je spojeno i s vyšším rizikem vzniku metabolického syndromu v dospělosti. Poznatky tak potvrzují důležitost včasné prevence a cílených intervencí u ohrožených skupin, jako jsou děti s PPBP, aby se předešlo dlouhodobým následkům obezity (Mansker et al., 2023; Khairy et al., 2016).

Rozvoj obezity u dětí je významně ovlivňován nejen výše zmíněnými prediktory, ale také prostředím, ve kterém dítě vyrůstá. Výsledky této práce ukázaly pozitivní korelaci mezi percentilem tělesné hmotnosti dítěte a součtem BMI rodičů. Výsledky se shodují se zjištěním zahraničních autorů (Christiansen et al., 2023; Singh et al., 2015). Jak dále uvádějí autoři Cuda et al. (2024), nejen sdílené návyky a chování, ale i epigenetické mechanismy mohou přispět k tomu, že děti matek s obezitou mají vyšší riziko metabolických obtíží. Edukace zaměřená na výživu, každodenní pohyb a pozitivní přístup ke zdraví, může mít zásadní

dopad nejen na zdravotní stav dítěte, ale i na celkovou psychickou pohodu rodiny (Psouni et al., 2018; Govindan, 2019; Ho et al., 2024).

Kvalita života představuje významný aspekt života dětí s PPBP, a to nejen v souvislosti s motorickým deficitem, ale i se sekundárními faktory, jako je rozvoj obezity, omezená pohybová aktivita či omezené zapojení do kolektivu. Kombinace neuromuskulárního postižení a nadváhy může působit jako znásobený faktor, který negativně ovlivňuje celkové fungování dítěte a jeho vnímání kvality života.

S tématem kvality života souvisí i subjektivní zkušenosti rodičů. V osobním sdělení naznačují, že i děti s mírným motorickým deficitem, který nemusí být na první pohled patrný, často vnímají samy sebe jako odlišné. Ačkoli zvládají většinu běžných činností, rodiče opakovaně popisují jejich pocity zklamání, smutku či studu v situacích, kdy se jejich postižení horní končetiny zvýrazní. Takové situace vznikají při sportu, výtvarných aktivitách nebo i v běžných denních činnostech. Tento subjektivní prožitek dětí může být okolím přehlížen, přesto však dokáže negativně ovlivnit tělesné sebevědomí dítěte a jeho chuť zapojit se do běžných pohybových a sociálních aktivit.

Rodiče současně upozorňovali na nedostatečné podmínky pro sportovní a pohybové zapojení dětí s PPBP. V běžné školní tělesné výchově děti nebývají plnohodnotně začleněny, protože kvůli motorickému deficitu nezvládají všechny činnosti stejně jako jejich zdraví vrstevníci. Rovněž nabídka volnočasových sportovních kroužků je omezená. V dnešní době je většina aktivit zaměřena na výkon, rychlý progres a soutěžení, což dětem s motorickým deficitem ztěžuje pravidelné a plnohodnotné zapojení. Rodiče tak přicházejí s otázkou a žádostí, zda nevíme o vhodných možnostech, kam by mohli své děti přihlásit, aby byly přijaty a podporovány v rámci svých možností. Nedostatek přístupných pohybových aktivit může dále zvyšovat riziko pohybové pasivity, izolace a sekundárního rozvoje obezity. Pocity izolace, méněcennosti a nespokojenosti se vzhledem postižené končetiny popisují také Butler et al. (2017) a Medeiros et al. (2020). Tyto psychosociální dopady sice mohou být méně nápadné, ale zásadně ovlivňují vývoj dítěte, jeho sebevědomí, každodenní fungování i sociální vztahy. Funkční deficit a odlišný vzhled horní končetiny má také negativní vliv na tělesné schéma dítěte. Případná obezita může poruchu ještě umocnit (Medeiros et al., 2020; Hulleberg et al., 2014).

Léčba dětí s PPBP má v zahraničí i v České republice podobný cíl: zachování rozsahu pohybu, prevence kontraktur, omezení svalové dysbalance a optimalizaci funkčnosti postižené horní končetiny. Rozdíly spočívají ve specifických metodách a přístupech k rehabilitaci. V zahraničí navíc využívají moderní postupy jako je CIMT, zrcadlová terapie, plyometrický trénink (věkově starší děti) či fasciální manipulace®. Naproti tomu v České republice jsou preferovány komplexní přístupy integrující motorickou ontogenezi, včetně metod jako je VRL a Bobath koncept.

Vedle cílené fyzioterapeutické intervence je zásadní podporovat spontánní a přirozený pohyb dítěte jako každodenní součást života. Aktivita jako hra, lezení, jízda na kole nebo běžné domácí činnosti nejsou pouze volnočasovou náplní, ale tvoří základ pro rozvoj motoriky, koordinace a vztahu k vlastnímu tělu (Hampl et al., 2023). U dětí s PPBP je důležité najít rovnováhu mezi strukturovanou rehabilitací a přirozeným zapojením do dětského prostředí, kde se dítě může pohybovat radostně, spontánně a bez tlaku na výkon. Pravidelná a kvalitní pohybová aktivita navíc pomáhá formovat pozitivní vztah k pohybu, což je důležité nejen pro psychickou pohodu, ale i pro prevenci obezity. Rodiče by v tomto směru měli být aktivně vedeni k podpoře každodenní pohybové aktivity jako součásti běžného režimu a zároveň by měli být upozorněni na riziko hyperprotektce dítěte, která může vést k jeho zbytečnému omezování v pohybu.

5.1 LIMITACE DIPLOMOVÉ PRÁCE

Jedním z hlavních omezení této studie je relativně nízký počet probandů v observační skupině dětí s PPBP. Vyšší počet zařazených probandů by umožnil statisticky silnější interpretaci výsledků. Observační skupina byla vybrána z registru pacientů dětského oddělení FN Motol, přičemž výběr nebyl randomizovaný ani zaslepený, což mohlo ovlivnit distribuci některých proměnných.

Limitací práce je také jednorázový sběr dat, který neumožňuje sledovat vývoj tělesné hmotnosti v čase. Dalším metodickým omezením je absence validovaných nástrojů pro hodnocení kvality života, psychosociálních faktorů a pohybové participace.

Pro hodnocení motorické funkce byla u dětí s PPBP použita MMS, která je běžně využívána při posuzování hybnosti u dětí s neuromuskulárním deficitem. Toto hodnocení bylo provedeno pouze v observační skupině, nikoliv u zdravých dětí. Dá se předpokládat, že děti bez postižení by v této škále dosáhly maximálního skóre, nicméně bez objektivního měření tuto domněnku nelze potvrdit. Z tohoto důvodu nebylo možné skóre MMS zařadit do regresní analýzy jako potenciální prediktor nadváhy či obezity, protože chybělo srovnání s kontrolní skupinou.

I přes tyto limity přináší tato práce důležité podněty k dalšímu výzkumu. Do budoucna je žádoucí provést longitudinální studie sledující vývoj tělesné hmotnosti dětí s PPBP, zařadit nástroje pro měření kvality života a psychické pohody. Zvláště přínosné by bylo porovnat kvalitu života mezi dětmi s PPBP a obezitou, dětmi s PPBP bez obezity a zdravými dětmi. Výsledky porovnání by umožnily přesnější vyhodnocení psychosociálního dopadu obou faktorů, jak neuromuskulárního deficitu, tak i nadváhy. Takový přístup má potenciál zlepšit nejen hybnost, ale i celkové zdraví a kvalitu života dětí s tímto typem poranění.

ZÁVĚR

Tato diplomová práce se zabývala souvislostí mezi PPBP a výskytem nadváhy či obezity v dětském věku. Výsledky ukázaly, že děti s tímto typem postižení mají vyšší výskyt nadměrné tělesné hmotnosti než jejich zdraví vrstevníci. Více než polovina dětí s PPBP měla nadváhu či obezitu, zatímco v kontrolní skupině se tento problém vyskytoval přibližně u necelých dvaceti procent. Tento rozdíl poukazuje na to, že děti s PPBP tvoří specificky ohroženou skupinu i z hlediska metabolického zdraví.

Kromě vyšší prevalence nadměrné tělesné hmotnosti u dětí s PPBP byla potvrzena také souvislost mezi tíží funkčního deficitu horní končetiny a percentilem tělesné hmotnosti. Nižší skóre v MMS bylo spojeno s vyšším percentilem tělesné hmotnosti. Výsledky dále prokázaly pozitivní korelaci mezi porodní hmotností dítěte s PPBP a jeho aktuálním percentilem tělesné hmotnosti. Statisticky významná byla rovněž vazba mezi součtem BMI rodičů a percentilem tělesné hmotnosti dítěte.

Práce se dále zaměřila na hledání prediktorů, které by mohly pomoci včas identifikovat děti s vyšším rizikem vzniku nadváhy či obezity. Mezi statisticky významné patří vyšší porodní hmotnost dítěte (≥ 4000 g) a věk matky při porodu (≥ 30 let).

Přínosem této práce je skutečnost, že doposud nebyla souvislost mezi PPBP a metabolickým zdravím systematicky sledována. Tato práce může posloužit jako výchozí bod pro další výzkum a zároveň jako podklad pro tvorbu komplexních preventivních programů, které zohlední nejen funkci horní končetiny, ale i výživu, pohyb a podporu ze strany rodiny.

Pozitivní ohlas mezi rodiči, kteří o výsledky této práce aktivně projeví zájem, naznačuje, že téma má přesah i mimo odbornou sféru. Zaslání práce jednotlivým rodinám může přispět k osvětě problematiky, posílení motivace a prohloubení spolupráce mezi odborníky a rodinami.

Závěrem lze konstatovat, že zdravotní obtíže dětí s PPBP nelze chápat izolovaně jako následek poškození nervové struktury. Práce ukazuje, že jde o komplexní fenomén s širokým dopadem a podtrhuje nutnost uvažovat o těchto dětech komplexně v jejich individuální i rodinné sféře.

REFERENČNÍ SEZNAM

- ABID, A., 2016. Brachial plexus birth palsy: Management during the first year of life. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* [online]. **102**(1), 125–132. ISSN 18770568. Dostupné z: doi:10.1016/j.otsr.2015.05.008
- ABZUG, Joshua M., Ross S. CHAFETZ et al., 2010. Shoulder Function After Medial Approach and Derotational Humeral Osteotomy in Patients With Brachial Plexus Birth Palsy. *Journal of Pediatric Orthopaedics* [online]. **30**(5), 469–474. ISSN 0271-6798. Dostupné z: doi:10.1097/bpo.0b013e3181df8604
- AL-WAHAB, May G. Abd, Elham El-Sayed SALEM et al., 2016. Effect of Plyometric Training on Shoulder Strength and Active Movements in Children with Erb's Palsy. *International Journal of PharmTech Research*. **9**(4), 25–33. ISSN 0974-4304.
- ANNIKA, Johansson, Uvebrant PAUL et al., 2019. Obstetric brachial plexus palsy – A prospective, population-based study of incidence, recovery and long-term residual impairment at 10 to 12 years of age. *European Journal of Paediatric Neurology* [online]. **23**(1), 87–93. ISSN 10903798. Dostupné z: doi:10.1016/j.ejpn.2018.06.006
- AZHAR, Mohsin, Zeeshan HABIB et al., 2023. Psychological distress among parents of children with obstetric brachial plexus injury visiting pediatric departments. *Journal of Basic & Clinical Medical Sciences* [online]. **1**, 37–43. Dostupné z: doi:10.58398/0002.000006
- BAE, Donald S., Peter M. WATERS et al., 2008. Correlation of Pediatric Outcomes Data Collection Instrument With Measures of Active Movement in Children With Brachial Plexus Birth Palsy. *Journal of Pediatric Orthopaedics* [online]. **28**(5), 584–592. ISSN 0271-6798. Dostupné z: doi:10.1097/BPO.0b013e31817bb88b
- BAHM, Jörg, Shivani GUPTA a Nivetha SRINIVASAN, 2022. *Brachial Plexus Injury - New Techniques and Ideas* [online]. Germany: IntechOpen. ISBN 978-1-83969-688-6. Dostupné z: <https://www.intechopen.com/books/10723>
- BROWN, Hazel, Ruth VAN DER LOOVEN et al., 2024. Patient reported outcomes in brachial plexus birth injury: results from the iPLUTO world-wide consensus survey. *Disability and Rehabilitation* [online]. 1–7. ISSN 0963-8288, 1464-5165. Dostupné z: doi:10.1080/09638288.2023.2298708
- BRUCHEZ, Roselyn, Marine JEQUIER GYGAX et al., 2016. Mirror therapy in children with hemiparesis: a randomized observer-blinded trial. *Developmental Medicine & Child Neurology* [online]. **58**(9), 970–978. ISSN 0012-1622, 1469-8749. Dostupné z: doi:10.1111/dmcn.13117
- BUITENHUIS, Sonja M., Willem PONDAAG et al., 2023. Tactile Perception of the Hand in Children With an Upper Neonatal Brachial Plexus Palsy. *Archives of Physical Medicine*

- and Rehabilitation* [online]. **104**(6), 872–877. ISSN 00039993. Dostupné z: doi:10.1016/j.apmr.2022.11.010
- BUTLER, Lesley, Janith MILLS et al., 2017. Long-term Follow-up of Neonatal Brachial Plexopathy: Psychological and Physical Function in Adolescents and Young Adults. *Journal of Pediatric Orthopaedics* [online]. **37**(6), 364–368. ISSN 0271-6798. Dostupné z: doi:10.1097/BPO.0000000000001054
- CARBONE, Paul S., Peter J. SMITH et al., 2021. Promoting the Participation of Children and Adolescents With Disabilities in Sports, Recreation, and Physical Activity. *Pediatrics* [online]. **148**(6). ISSN 0031-4005, 1098-4275. Dostupné z: doi:10.1542/peds.2021-054664
- ÇELİK, Gülay, Kıvanç DELİOĞLU et al., 2021. The Relationship between Trunk Control and Upper Extremity Function in Children with Obstetric Brachial Plexus Palsy. *Developmental Neurorehabilitation* [online]. **24**(3), 150–158. ISSN 1751-8423, 1751-8431. Dostupné z: doi:10.1080/17518423.2020.1800856
- ÇELİK, Gülay a Tüzün FIRAT, 2021. How brachial plexus birth palsy affects motor development and upper extremity skill quality? *Child's Nervous System* [online]. **37**(9), 2865–2871. ISSN 0256-7040, 1433-0350. Dostupné z: doi:10.1007/s00381-021-05249-x
- CORONEOS, Christopher J, Sophocles H VOINESKOS et al., 2017. Obstetrical brachial plexus injury (OBPI): Canada's national clinical practice guideline. *BMJ Open* [online]. **7**(1). ISSN 2044-6055, 2044-6055. Dostupné z: doi:10.1136/bmjopen-2016-014141
- CUDA, Suzanne, Marisa CENSANI et al., 2024. Special considerations for the child with obesity: An Obesity Medicine Association (OMA) clinical practice statement (CPS) 2024. *Obesity Pillars* [online]. **11**. ISSN 26673681. Dostupné z: doi:10.1016/j.obpill.2024.100113
- DE MATOS, Mariana Aguiar, Deisiane Oliveira SOUTO et al., 2023. Effectiveness of Physical Therapy Interventions in Children with Brachial Plexus Birth Injury: A Systematic Review. *Developmental Neurorehabilitation* [online]. **26**(1), 52–62. ISSN 1751-8423, 1751-8431. Dostupné z: doi:10.1080/17518423.2022.2099995
- DEFRANCESCO, Christopher J., Divya K. SHAH et al., 2019. The Epidemiology of Brachial Plexus Birth Palsy in the United States: Declining Incidence and Evolving Risk Factors. *Journal of Pediatric Orthopaedics* [online]. **39**(2), 134–140. ISSN 0271-6798. Dostupné z: doi:10.1097/BPO.0000000000001089
- DIOP, Badara, Mohamed DAFÉ et al., 2022. Treatment of obstetrical brachial plexus palsy sequelae: Preliminary results about 18 cases. *Annals of Medicine & Surgery* [online]. **80**. ISSN 2049-0801. Dostupné z: doi:10.1016/j.amsu.2022.104339
- DOĞAN, Melih Timucin, Fatma DUKSAL et al., 2021. The Association of Birth Weight with Cardiovascular Risk Factors in Early Childhood. *Gazi Medical Journal* [online]. **32**(2A). ISSN 21472092. Dostupné z: doi:10.12996/gmj.2021.68

- DUFF, Susan V. a Carol DEMATTEO, 2015. Clinical assessment of the infant and child following perinatal brachial plexus injury. *Journal of Hand Therapy* [online]. **28**(2), 126–134. ISSN 08941130. Dostupné z: doi:10.1016/j.jht.2015.01.001
- DUNBAR, Donald C., Joel A. VILENSKY et al., 2021. Risk factors for neonatal brachial plexus palsy attributed to anatomy, physiology, and evolution. *Clinical Anatomy* [online]. **34**(6), 884–898. ISSN 0897-3806, 1098-2353. Dostupné z: doi:10.1002/ca.23739
- DUNGL, Pavel, Ondřej ADAMEC a Michal BURIAN, 2014. *Ortopedie*. 2. přepracované vydání. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4357-8.
- ELDRIDGE, Beverley, Nicole ALEXANDER a David MCCOMBE, 2020. Recommendations for management of neonatal brachial plexus palsy: Based on clinical review. *Journal of Hand Therapy* [online]. **33**(3), 281–287. ISSN 08941130. Dostupné z: doi:10.1016/j.jht.2019.12.004
- FIGAJI, Anthony A., 2017. Anatomical and Physiological Differences between Children and Adults Relevant to Traumatic Brain Injury and the Implications for Clinical Assessment and Care. *Frontiers in Neurology* [online]. **8**. ISSN 1664-2295. Dostupné z: doi:10.3389/fneur.2017.00685
- FRADE, Fátima, Juan GÓMEZ-SALGADO et al., 2019. Rehabilitation of Neonatal Brachial Plexus Palsy: Integrative Literature Review. *Journal of Clinical Medicine* [online]. **8**(7), 980. ISSN 2077-0383. Dostupné z: doi:10.3390/jcm8070980
- GARCÍA RON, A., R. GALLARDO et al., 2019. Utility of ultrasound-guided injection of botulinum toxin type A for muscle imbalance in children with obstetric brachial plexus palsy: description of the procedure and action protocol. *Neurología (English Edition)* [online]. **34**(4), 215–223. ISSN 21735808. Dostupné z: doi:10.1016/j.nrleng.2018.12.001
- GHERMAN, Robert B, T Murphy GOODWIN et al., 1997. The McRoberts' maneuver for dystocia: How successful is it? *American journal of obstetrics and gynecology* [online]. **176**(3), 656–661. ISSN 0002-9378. Dostupné z: doi:10.1016/s0002-9378(97)70565-9
- GOVINDAN, Morgen a Heather L. BURROWS, 2019. Neonatal Brachial Plexus Injury. *Pediatrics In Review* [online]. **40**(9), 494–496. ISSN 0191-9601, 1526-3347. Dostupné z: doi:10.1542/pir.2018-0113
- GREENHILL, Dustin A., Robert LUKAVSKY et al., 2017. Relationships Between 3 Classification Systems in Brachial Plexus Birth Palsy. *Journal of Pediatric Orthopaedics* [online]. **37**(6), 374–380. ISSN 0271-6798. Dostupné z: doi:10.1097/bpo.0000000000000699
- GRIP, Helena, Anna KÄLLSTRÖMER a Fredrik ÖHBERG, 2022. Validity and Reliability of Wearable Motion Sensors for Clinical Assessment of Shoulder Function in Brachial Plexus Birth Injury. *Sensors* [online]. **22**(23). ISSN 1424-8220. Dostupné z: doi:10.3390/s22239557

- HAMPL, Sarah E, Sandra G HASSINK et al., 2023. Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Treatment of Children and Adolescents With Obesity. *American Academy of Pediatrics* [online]. **151**(2).
Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1542/peds.2022-060640>
- HANINEC, Pavel, 2011. Operační léčba poranění plexus brachialis. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. **2011**(6), 74/107, 619–630. ISSN 1802-4041.
- HEMS, Tim, 2021. Questions regarding natural history and management of obstetric brachial plexus injury. *Journal of Hand Surgery (European Volume)* [online]. **46**(7), 796–799. ISSN 1753-1934, 2043-6289. Dostupné z: doi:[10.1177/17531934211027117](https://doi.org/10.1177/17531934211027117)
- HO, Emily S., Christine G. CURTIS a Howard M. CLARKE, 2012. The Brachial Plexus Outcome Measure: Development, Internal Consistency, and Construct Validity. *Journal of Hand Therapy* [online]. **25**(4), 406–417. ISSN 08941130. Dostupné z: doi:[10.1016/j.jht.2012.05.002](https://doi.org/10.1016/j.jht.2012.05.002)
- HO, Emily S., Diba Vahidi FERDOSI et al., 2024. Mental health risk and protective factors associated with brachial plexus birth injuries: a scoping review. *Disability and Rehabilitation* [online]. **46**(1), 21–30. ISSN 0963-8288, 1464-5165. Dostupné z: doi:[10.1080/09638288.2022.2156628](https://doi.org/10.1080/09638288.2022.2156628)
- HOSBAY, Zeynep, Safiye OZKAN et al., 2019. Reliability and validity of the Brachial Plexus Outcome Measure in children with obstetric brachial plexus palsy. *Journal of Hand Therapy* [online]. **32**(3), 382–387. ISSN 0894-1130. Dostupné z: doi:[10.1016/j.jht.2017.10.006](https://doi.org/10.1016/j.jht.2017.10.006)
- HULLEBERG, Gunn, Ann-Kristin G ELVRUM et al., 2014. Outcome in adolescence of brachial plexus birth palsy: 69 individuals re-examined after 10–20 years. *Acta Orthopaedica* [online]. **85**(6), 633–640. ISSN 1745-3674, 1745-3682. Dostupné z: doi:[10.3109/17453674.2014.964614](https://doi.org/10.3109/17453674.2014.964614)
- CHANG, Kate W.-C., Amy AUSTIN et al., 2017. Health-Related Quality of Life Components in Children With Neonatal Brachial Plexus Palsy: A Qualitative Study. *PM&R* [online]. **9**(4), 383–391. ISSN 1934-1482, 1934-1563. Dostupné z: doi:[10.1016/j.pmrj.2016.08.002](https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2016.08.002)
- CHRISTIANSEN, Elizabeth La Cour, Ida Näslund THAGAARD et al., 2023. *The association between parental, obstetric, socioeconomic, and lifestyle factors and the development of childhood obesity: A Danish Cohort Study* [online]. 24. Dostupné z: doi:[10.1101/2023.11.23.23298961](https://doi.org/10.1101/2023.11.23.23298961)
- KAŠKA, S. Zeynep, Gülsen SIRTBAŞ IŞIK et al., 2024. General Movements Assessment in Infants with High Birth Weight. *Pediatric Neurology* [online]. **159**, 26–32. ISSN 08878994. Dostupné z: doi:[10.1016/j.pediatrneurol.2024.07.003](https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2024.07.003)
- KHABYEY-HASBANI, Nathan, Devon M. O'BRIEN et al., 2024. Current Concepts in Brachial Plexus Birth Injuries: A Comprehensive Narrative Review. *Plastic and*

- Reconstructive Surgery - Global Open* [online]. **12**(8). ISSN 2169-7574. Dostupné z: doi:10.1097/gox.00000000000006083
- KHAIRY, Sahar A., Sally R. EID et al., 2016. The health-related quality of life in normal and obese children. *Egyptian Pediatric Association Gazette* [online]. **64**(2), 53–60. ISSN 11106638. Dostupné z: doi:10.1016/j.epag.2016.05.001
- KOLÁŘ, Pavel, 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vydání. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.
- KRAUS, Josef, 2019. Traumatic lesions of peripheral nerves and brachial plexus in children. *Neurologie pro praxi* [online]. **20**(4), 261–266. ISSN 12131814, 18035280. Dostupné z: doi:10.36290/neu.2019.126
- LAU, So Ling, Wing To Angela SIN et al., 2024. A critical evaluation of the external and internal maneuvers for resolution of shoulder dystocia. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* [online]. **230**(3), S1027–S1043. ISSN 00029378. Dostupné z: doi:10.1016/j.ajog.2023.01.016
- LI, Haijun, Jinxiu CHEN, Juehan WANG et al., 2023. Review of rehabilitation protocols for brachial plexus injury. *Frontiers in Neurology* [online]. **14**. ISSN 1664-2295. Dostupné z: doi:10.3389/fneur.2023.1084223
- MACKO J., Jozef, 2010. Perinatální paréza brachiálního plexu. *Česká gynekologie*. **2010**(4), 74, 279–283. ISSN 1805-4455.
- MANSKE, M. Claire, Patricia E. MILLER a Andrea S. BAUER, 2023a. Prevalence of perinatal factors in infants with brachial plexus birth injuries and their association with injury severity. *Journal of Perinatology* [online]. **43**(5), 578–583. ISSN 0743-8346, 1476-5543. Dostupné z: doi:10.1038/s41372-022-01594-0
- MANSKE, M. Claire, Machel D. WILSON et al., 2023b. Association of Parity and Previous Birth Outcome With Brachial Plexus Birth Injury Risk. *Obstetrics & Gynecology* [online]. **142**(5). ISSN 00297844. Dostupné z: doi:10.1097/AOG.0000000000005394
- MANSKER, Beau L., Katherine SCHWARTZKOPF et al., 2023. Physical and psychosocial determinants of quality of life in children with obesity. *Obesity Pillars* [online]. **7**. ISSN 26673681. Dostupné z: doi:10.1016/j.obpill.2023.100081
- MCLOUGHLIN, Gabriella, Courtney WEISMAN FECSKE et al., 2017. Sport Participation for Elite Athletes With Physical Disabilities: Motivations, Barriers, and Facilitators. *Adapted Physical Activity Quarterly* [online]. **34**(4), 421–441. ISSN 0736-5829, 1543-2777. Dostupné z: doi:10.1123/apaq.2016-0127
- MEDEIROS, Daiane Lazzeri De, Natália Borges AGOSTINHO et al., 2020. Quality of life and upper limb function of children with neonatal brachial plexus palsy. *Revista Paulista de Pediatria* [online]. **38**. ISSN 1984-0462, 0103-0582. Dostupné z: doi:10.1590/1984-0462/2020/38/2018304

- MENORCA, Ron M.G., Theron S. FUSSELL a John C. ELFAR, 2013. Nerve Physiology. *Hand Clinics* [online]. **29**(3), 317–330. ISSN 07490712. Dostupné z: doi:10.1016/j.hcl.2013.04.002
- MUHLESTEIN, Whitney E., Brandon W. SMITH et al., 2024. Early referral to multidisciplinary specialty centers to optimize outcomes in children with neonatal brachial plexus palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology* [online]. **66**(1), 117–124. ISSN 0012-1622, 1469-8749. Dostupné z: doi:10.1111/dmcn.15658
- NATH, Rahul K, Chandra SOMASUNDARAM et al., 2009. Arm rotated medially with supination – the ARMS variant: description of its surgical correction. *BMC Musculoskeletal Disorders* [online]. **10**(1) . ISSN 1471-2474. Dostupné z: doi:10.1186/1471-2474-10-32
- NICE, 2023. Obesity: identification, assessment and management [online]. London: *National Institute for Health and Care Excellence. Guidelines*. ISBN 978-1-4731-5285-4. Dostupné z: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg189/resources/obesity-identification-assessment-and-management-pdf-35109821097925>
- NOVAK, Iona a Ingrid HONAN, 2019. Effectiveness of paediatric occupational therapy for children with disabilities: A systematic review. *Australian Occupational Therapy Journal* [online]. **66**(3), 258–273. ISSN 0045-0766, 1440-1630. Dostupné z: doi:10.1111/1440-1630.12573
- NOVILLO-DEL-ÁLAMO, Blanca, Alicia MARTÍNEZ-VAREA et al., 2023. Deprived areas and adverse perinatal outcome: a systematic review. *Archives of Gynecology and Obstetrics* [online]. **309**(4), 1205–1218. ISSN 1432-0711. Dostupné z: doi:10.1007/s00404-023-07300-5
- PEREYRA, Isabel, Andrea GÓMEZ, Karina JARAMILLO a Augusto FERREIRA, 2021. Birth weight, weight gain and obesity among children in Uruguay: A prospective study since birth. *Revista Paulista de Pediatria* [online]. **39**. ISSN 1984-0462, 0103-0582. Dostupné z: doi:10.1590/1984-0462/2021/39/2019088
- PÉREZ-CRUZADO, David, Jose Antonio MERCHÁN-BAEZA et al., 2017. Systematic review of mirror therapy compared with conventional rehabilitation in upper extremity function in stroke survivors. *Australian Occupational Therapy Journal* [online]. **64**(2), 91–112. ISSN 0045-0766, 1440-1630. Dostupné z: doi:10.1111/1440-1630.12342
- PHELPS, Nowell H, Rosie K SINGLETON et al., 2024. Worldwide trends in underweight and obesity from 1990 to 2022: a pooled analysis of 3663 population-representative studies with 222 million children, adolescents, and adults. *The Lancet* [online]. **403**(10431), 1027–1050. ISSN 01406736. Dostupné z: doi:10.1016/S0140-6736(23)02750-2
- PODĚBRADSKÁ, Radana, Eduard MINSK a Miroslav JANURA, 2019. Perinatal brachial plexus palsy based on avulsion, conservative treatment. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. **82/115**(5), 569–570. ISSN 12107859, 18024041. Dostupné z: doi:10.14735/amcsnn2019569

- PONDAAG, Willem a Martijn J.A. MALESSY, 2018. Outcome assessment for Brachial Plexus birth injury. Results from the iPluto world-wide consensus survey. *Journal of Orthopaedic Research* [online]. **36**(9), 2533–2541. ISSN 0736-0266, 1554-527X. Dostupné z: doi:10.1002/jor.23901
- PSOUNI, Elia, Raquel PEREZ VICENTE et al., 2018. Psychotropic drug use as indicator of mental health in adolescents affected by a plexus injury at birth: A large population-based study in Sweden. *PLOS ONE* [online]. **13**(3). ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0193635
- RAAB, Roxana, Sophie MICHEL et al., 2021. Associations between lifestyle interventions during pregnancy and childhood weight and growth: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* [online]. **18**(1), 8. ISSN 1479-5868. Dostupné z: doi:10.1186/s12966-020-01075-7
- RUSSO, Stephanie A., Matthew T. TOPLEY et al., 2022. Assessment of the relationship between Brachial Plexus Profile activity short form scores and modified Mallet scores. *Journal of Hand Therapy* [online]. **35**(1), 51–57. ISSN 08941130. Dostupné z: doi:10.1016/j.jht.2020.10.003
- SARI, Halil İbrahim, Sedat YIGIT a Begumhan TURHAN, 2023. Is mirror therapy combined with a routine physiotherapy protocol effective for children with obstetrical upper brachial plexus palsy? *Journal of Hand Therapy* [online]. **36**(4), 895–902. ISSN 08941130. Dostupné z: doi:10.1016/j.jht.2022.10.008
- SHAH, Vibhuti, Christopher J CORONEOS a Eugene NG, 2021. The evaluation and management of neonatal brachial plexus palsy. *Paediatrics & Child Health* [online]. **26**(8), 493–497. ISSN 1205-7088, 1918-1485. Dostupné z: doi:10.1093/pch/pxab083
- SHAHCHERAGHI, Gholam Hossain, Mahzad JAVID a Manijhe ZAMIR-AZAD, 2021. The outcome of soft-tissue release and tendon transfer in shoulders with brachial plexus birth palsy. *JSES International* [online]. **5**(5), 905–911. ISSN 26666383. Dostupné z: doi:10.1016/j.jseint.2021.05.004
- SCHEFFERS, Linda E., Willem A. HELBING et al., 2022. Study Protocol of the Exercise Study: Unraveling Limitations for Physical Activity in Children With Chronic Diseases in Order to Target Them With Tailored Interventions—A Randomized Cross Over Trial. *Frontiers in Pediatrics* [online]. **9**. ISSN 2296-2360. Dostupné z: doi:10.3389/fped.2021.791701
- SICARI, Monica, Maria LONGHI et al., 2022. Modified constraint induced movement therapy in children with obstetric brachial plexus palsy: a systematic review. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* [online]. **58**(1). ISSN 19739087, 19739095. Dostupné z: doi:10.23736/S1973-9087.21.06886-6
- SINGH, Avreet K., Janith MILLS et al., 2015. Obesity in children with brachial plexus birth palsy. *Journal of Pediatric Orthopaedics B* [online]. **24**(6), 541–545. ISSN 1060-152X. Dostupné z: doi:10.1097/BPB.0000000000000208

- SKALIČKOVÁ-KOVÁČIKOVÁ, Věra, 2017. *Diagnostika a fyzioterapie hybných poruch dle Vojty*. 1. Olomouc: RL-CORPUS s. r. o. ISBN 978-80-270-2292-2.
- SQUITIERI, Lee, Bradley P LARSON et al., 2014. Understanding Long-Term Outcomes and Patient Expectations Among Adolescents with Neonatal Brachial Plexus Palsy: A Qualitative and Quantitative Study. *J Hand Surg Am.* [online]. **38**(12), 2387–2397. Dostupné z: doi:10.1016/j.jhsa.2013.09.006
- STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV (SZÚ), 2023. Dětská obezita v ČR. *Státní zdravotní ústav* [online]. 2023. Dostupné z: https://szu.cz/wp-content/uploads/2023/02/obezita_web_2023.pdf
- SUPRAMANIAM, Nimale, Asfarina ZANUDIN a Nor Azura AZMI, 2023. Body Mass Index, Physical Activity, Cardiorespiratory Endurance and Quality of Life among Children with Physical Disabilities. *Children* [online]. **10**(9), 1465. ISSN 2227-9067. Dostupné z: doi:10.3390/children10091465
- TANRIVERDI, M., Z. HOŞBAY a A. AYDIN, 2022. Upper-limb function in Brachial Plexus birth palsy: Does the Pediatric Outcomes Data Collection Instrument correlate with the Brachial Plexus Outcome Measure? *Hand Surgery and Rehabilitation* [online]. **41**(2), 252–257. ISSN 24681229. Dostupné z: doi:10.1016/j.hansur.2021.11.008
- TURAZZA, Costantino, Chiara BIASSONI et al., 2022. Fascial manipulation as an adjunct to physiotherapy management in obstetric brachial plexus palsy: A case report. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* [online]. **31**, 30–36. ISSN 13608592. Dostupné z: doi:10.1016/j.jbmt.2022.02.026
- VAN DER LOOVEN, Ruth, Laura LE ROY et al., 2020. Risk factors for neonatal brachial plexus palsy: a systematic review and meta-analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology* [online]. **62**(6), 673–683. ISSN 0012-1622, 1469-8749. Dostupné z: doi:10.1111/dmcn.14381
- VUILLERMIN, Carley, Katherine EISENBERG et al., 2022. Comparison of 2 Patient-Reported Outcome Measures in Brachial Plexus Birth Injury: A Systematic Validation Study. *Journal of Bone and Joint Surgery* [online]. **104**(8), 709–715. ISSN 0021-9355, 1535-1386. Dostupné z: doi:10.2106/JBJS.20.02197
- WEST, Sarah L., Laura BANKS et al., 2019. Physical activity for children with chronic disease; a narrative review and practical applications. *BMC Pediatrics* [online]. **19**(1), 12. ISSN 1471-2431. Dostupné z: doi:10.1186/s12887-018-1377-3
- WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020. WHO Guidelines on physical activity and sedentary behavior [online]. Geneva: © *World Health Organization*. ISBN 978-92-4-001512-8. Dostupné z: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/336656/9789240015128-eng.pdf?sequence=1>

- WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2024. Obesity and overweight. © *World Health Organization* [online]. Dostupné z: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- WILSON, Thomas J., Kate W. C. CHANG et al., 2016. Peripartum and neonatal factors associated with the persistence of neonatal brachial plexus palsy at 1 year: a review of 382 cases. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics* [online]. **17**(5), 618–624. ISSN 1933-0707, 1933-0715. Dostupné z: doi:10.3171/2015.10.PEDS15543
- WINGRAT, Jennifer, Caitlin BERGER a Lauren BAUER, 2024. Passive Range of Motion for Conservative Management of Brachial Plexus Birth Injury: A Survey of Expert Therapists. *Occupational Therapy In Health Care* [online]. **38**(3), 713–722. ISSN 0738-0577, 1541-3098. Dostupné z: doi:10.1080/07380577.2023.2288205
- WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2024. Social determinants of health. © *World health Organization* [online]. Dostupné z: <https://www.who.int/health-topics/social-determinants-of-health>
- YANG, Lynda J.-S., 2014. Neonatal brachial plexus palsy—Management and prognostic factors. *Seminars in Perinatology* [online]. **38**(4), 222–234. ISSN 01460005. Dostupné z: doi:10.1053/j.semperi.2014.04.009
- YEVEZ-LITE, Alba, Juan Carlos ZUIL-ESCOBAR et al., 2020. Conventional and Virtual Reality Mirror Therapies in Upper Obstetric Brachial Palsy: A Randomized Pilot Study. *Journal of Clinical Medicine* [online]. **9**(9). ISSN 2077-0383. Dostupné z: doi:10.3390/jcm9093021
- YOSHIDA, Kiyoshi a Hidehiko KAWABATA, 2015. The Prognostic Value of Concurrent Phrenic Nerve Palsy in Newborn Babies With Neonatal Brachial Plexus Palsy. *The Journal of Hand Surgery* [online]. **40**(6), 1166–1169. ISSN 03635023. Dostupné z: doi:10.1016/j.jhsa.2015.01.039

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1. Klinické příznaky poranění brachiálního plexu (Khabyeh-Hasbani et al., 2024)	15
Obrázek 2. Vzájemný vztah mezi rizikovými faktory (Van Der Looven et al., 2020).....	18
Obrázek 3. McRobertsův manévr	19
Obrázek 4. Testování dle Modifikované Malletovy škály (Nath et al., 2009)	24
Obrázek 5. AMS testování (Greenhill et al., 2017)	26
Obrázek 6. TTS testování (Greenhill et al., 2017)	27
Obrázek 7. Management léčby v prvním roce života (Abid, 2016)	34
Obrázek 8. Ovlivněné domény kvality života u dětí s PPBP – přeložená a upravená verze diagramu (Brown et al., 2024).....	35
Obrázek 9. Rizikové faktory kvality života dětí s PPBP (Ho et al., 2024).....	37
Obrázek 10. Ochranné faktory kvality života dětí s PPBP (Ho et al., 2024).....	38
Obrázek 11. Intensive health behavior and lifestyle treatment (Hampl et al., 2023).....	44

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1. Narakasova klasifikace - překlad (Govindan, 2019)	14
Tabulka 2. Příklad plyometrického cvičení u dětí s Erbovou obrnou (Al-Wahab et al., 2016) .	30
Tabulka 3. Tabulkové hodnoty BMI u dospělých - překlad (NICE, 2023)	40
Tabulka 4. Popisná statistika – porodní hmotnost	53
Tabulka 5. Popisná statistika – aktuální percentil tělesné hmotnosti	54
Tabulka 6. Popisná statistika – věk matky při porodu	55
Tabulka 7. Popisná statistika – BMI matky	56
Tabulka 8. Výsledné shrnutí hypotéz	62
Tabulka 9. Výsledky regresní analýzy.....	64

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1. Velikost výzkumného souboru	53
Graf 2. Porovnání porodní hmotnosti	54
Graf 3. Porovnání aktuálního percentilu tělesné hmotnosti	55
Graf 4. Porovnání věku matky při porodu	56
Graf 5. Porovnání BMI matky	57
Graf 6. Procentuální zastoupení dětí s nadměrnou tělesnou hmotností mezi skupinami	58
Graf 7. Vztah porodní hmotnosti s aktuálním percentilem tělesné hmotnosti	59
Graf 8. Vztah porodní hmotnosti a aktuálního BMI dítěte	59
Graf 9. Vztah součtu BMI rodičů a aktuálního percentilu tělesné hmotnosti dítěte s PPBP	60
Graf 10. Vztah modifikované Malletovy škály a percentilu tělesné hmotnosti dítěte s PPBP..	61
Graf 11. Vztah mezi pohybovou aktivitou a aktuálním percentilem tělesné hmotnosti dítěte (observační i kontrolní skupina)	62

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1. Informovaný souhlas	82
Příloha 2. Zvací dopis	84
Příloha 3. Žádost o přidělení konzultanta	86
Příloha 4. Modifikovaná Malletova škála (Nath et al., 2009)	87
Příloha 5. Facilitátory IHBLT (Hampl et al., 2023)	88
Příloha 6. Online dotazník pro výběr probandů do kontrolní skupiny	89
Příloha 7. Excel tabulka pro záznam údajů	93
Příloha 8. Percentilový graf vygenerovaný pomocí programu RůstCZ	94
Příloha 9. Protokol o využití nástrojů umělé inteligence	95

PŘÍLOHY

Příloha 1. Informovaný souhlas

INFORMOVANÝ SOUHLAS

Vážená paní, vážený pane,

obracíme se na Vás s žádostí o účasti na vědecké studii, která je zaměřena na prevenci obezity u dětí s porodní parézou brachiálního plexu (PPBP). Tato studie probíhá na 2. lékařské fakultě Univerzity Karlovy v Praze, pod vedením odborných fyzioterapeutů z Fakultní nemocnice Motol.

Cíl studie: cílem této studie je zjistit možnou souvislost mezi PPBP a obezitou dětí v pozdějším věku. Výsledky tohoto výzkumu přispějí ke zkvalitnění péče a k rozvoji efektivních preventivních opatření, která by mohla snížit riziko vzniku obezity u dětí s touto diagnózou.

Průběh výzkumu: studie bude zahrnovat rozhovor s rodičem a vyšetření hybnosti horní končetiny dítěte. Celý proces bude trvat asi 60 minut. Setkání může proběhnout buď osobně ve Fakultní nemocnici Motol nebo prostřednictvím videohovoru s fyzioterapeutem. Pokud bude výzkum probíhat formou videohovoru, nebude pořízen žádný záznam. Formu vyšetření zvolí zákonný zástupce dítěte a své rozhodnutí zaznamená do informovaného souhlasu. Anonymizovaná data budou statisticky zpracována a využita pro publikaci v odborné práci.

Sledovaná data: v rámci rozhovoru Vás požádáme o následující údaje:

- Aktuální věk dítěte
- Porodní hmotnost dítěte (g)
- Aktuální hmotnost dítěte (kg)
- Aktuální výška dítěte (cm)
- Věk matky při porodu
- Kolikáté těhotenství
- Typ porodu (vaginální/císařský řez)
- Gestační diabetes matky (ano/ne)

- Současná hmotnost matky (kg)
- Současná výška matky (cm)
- Současná hmotnost otce (kg)
- Současná výška otce (cm)
- Podstoupená operace PPBP (ano/ne)
- Pravidelná pohybová aktivita (organizované kroužky, sportovní oddíly, ...)
- Kolik minut se vaše dítě věnuje pohybové aktivitě týdně

Účast na této studii je zcela dobrovolná a svůj souhlas s účastí můžete kdykoliv odvolat na této kontaktní emailové adrese: kontaktní emailová adresa. Níže najdete prohlášení, kterým souhlasíte s účastí ve studii.

PROHLÁŠENÍ:

Souhlasím s účastí mého dítěte ve výše popsané studii. Souhlasím s poskytnutím požadovaných údajů a s jejich anonymním zpracováním pro účely studie (statistické zpracování anonymizovaných dat v rámci diplomové práce, prezentace výsledků studie na vědecké konferenci a publikace výsledků v odborném periodiku). Jsem informován/a, že spolupráci mohu kdykoliv ukončit.

Preferovaná varianta vyšetření:

(zvolenou variantu označte zaškrtnutím do příslušného čtverce)

- ☐ Osobní návštěva ve FN Motol
- ☐ Videohovor

V dne

Jméno a příjmení pacienta, datum narození:

.....

Jméno a příjmení zákonného zástupce:

.....

Podpis:

Příloha 2. Zvací dopis

ZVACÍ DOPIS

Vážení rodiče a milé děti,

zveme Vás k účasti ve výzkumné studii, která se zaměřuje na zlepšení péče o děti s porodní parézou brachiálního plexu (PPBP). Tato studie si klade za cíl prozkoumat, jaké faktory mohou ovlivnit rozvoj obezity u dětí s PPBP, a tím přispět k rozvoji efektivních preventivních opatření.

Průběh studie: proběhne formou osobního setkání ve Fakultní nemocnici Motol nebo formou videohovoru. Formu vyšetření zvolí zákonný zástupce dítěte a své rozhodnutí zaznamená do informovaného souhlasu. Samotné vyšetření bude trvat přibližně 60 minut a bude zahrnovat dvě části. Nejprve budeme sbírat základní údaje o Vašem dítěti a rodině. Poté bude následovat hodnocení pohybových funkcí horních končetin dítěte pomocí Malletovy škály. Celý proces bude probíhat podle jednotně stanoveného postupu a pod dohledem zkušených terapeutů.

Malletova škála je nástroj, který se používá k hodnocení rozsahu pohybu a funkce ramenního kloubu. Hodnotí se například schopnost dítěte zvednout paži, přiblížit ruku k ústům nebo dosáhnout si za záda. Hodnocení je důležité pro pochopení vlivu PPBP na pohybové schopnosti dítěte. Z tohoto důvodu je nezbytné, aby bylo dítě během hovoru nebo návštěvy přítomno.

Pro usnadnění a zkrácení doby trvání hovoru Vás také prosíme, abyste si předem připravili požadované údaje, které budeme potřebovat.

Seznam údajů, které od Vás budeme potřebovat:

Údaj	Odpověď:
Věk dítěte	
Porodní hmotnost dítěte (g)	
Aktuální hmotnost dítěte (kg)	
Aktuální výška dítěte (cm)	
Věk matky při porodu	
Kolikáté těhotenství?	

Jaký byl typ porodu?	☐ Vaginální porod ☐ Císařský řez
Přítomnost gestačního diabetu matky	☐ Ano ☐ Ne
Současná hmotnost matky (kg)	
Současná výška matky (cm)	
Současná hmotnost otce (kg)	
Současná výška otce (cm)	
Podstoupilo vaše dítě operaci PPBP?	☐ Ano ☐ Ne
Pravidelná pohybová aktivita (organizované kroužky, sportovní oddíly, ...)	☐ Ano ☐ Ne
Kolik minut se vaše dítě věnuje pohybové aktivitě týdně	

Využití sesbíraných informací: veškeré informace získané v průběhu studie, budou důkladně statisticky vyhodnoceny. Vámi poskytnuté informace zůstanou zcela anonymní a budou použity výhradně pro účely této studie. Výsledky studie budou využity pro statistické zpracování anonymizovaných dat v rámci diplomové práce, pro prezentaci výsledků studie na vědecké konferenci a publikaci výsledků v odborném periodiku. Z výsledků této analýzy vyvodíme závěry, které mohou významně přispět ke zlepšení péče o děti s PPBP. Tyto poznatky nám umožní identifikovat klíčové oblasti, kde lze zahájit včasnou prevenci proti obezitě, což může mít dlouhodobě pozitivní dopad na zdraví a kvalitu života dětí.

Vaše účast je pro nás důležitá, přispěje k hlubšímu pochopení této problematiky a k rozvoji nových přístupů v péči o děti s PPBP.

Pokud budete mít jakékoliv otázky nebo nejasnosti ohledně této studie, neváhejte se na nás obrátit. Rádi zodpovíme všechny Vaše dotazy a poskytneme Vám veškeré potřebné informace, abyste byli maximálně informováni a plně rozuměli všem aspektům studie.

Velice si vážíme Vaší ochoty a spolupráce.

S přáním hezkého dne,

Bc. Františka Skalická

Fyzioterapeutka, studentka navazujícího
magisterského studia fyzioterapie

E-mail:

Mgr. Blanka Vlčková

Vedoucí fyzioterapeutka dětské části FNM

E-mail:

Příloha 3. Žádost o přidělení konzultanta



ŽÁDOST O PŘIDĚLENÍ KONZULTANTA

diplomové práce

Jméno studenta: Bc. Františka Skalická

Datum narození: 07. 11. 1999

Ročník: 1. ročník navazujícího magisterského studia fyzioterapie

NÁZEV PRÁCE: Perinatální paréza brachiálního plexu a její souvislost s obezitou v pozdějším věku

Vedoucí práce: Mgr. Michaela Rampová Ph.D.

Navrhovaný konzultant: Mgr. Blanka Vlčková

Pracoviště: ☐ Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

Vyjádření konzultanta + podpis:

Smullová *B. Vlčková*

Podpis studenta + datum:

FRANTIŠKA SKALICKÁ
13. 09. 2024

Vyjádření garanta předmětu:

Smullová
P. J.

Příloha 4. Modifikovaná Malletova škála (Nath et al., 2009)

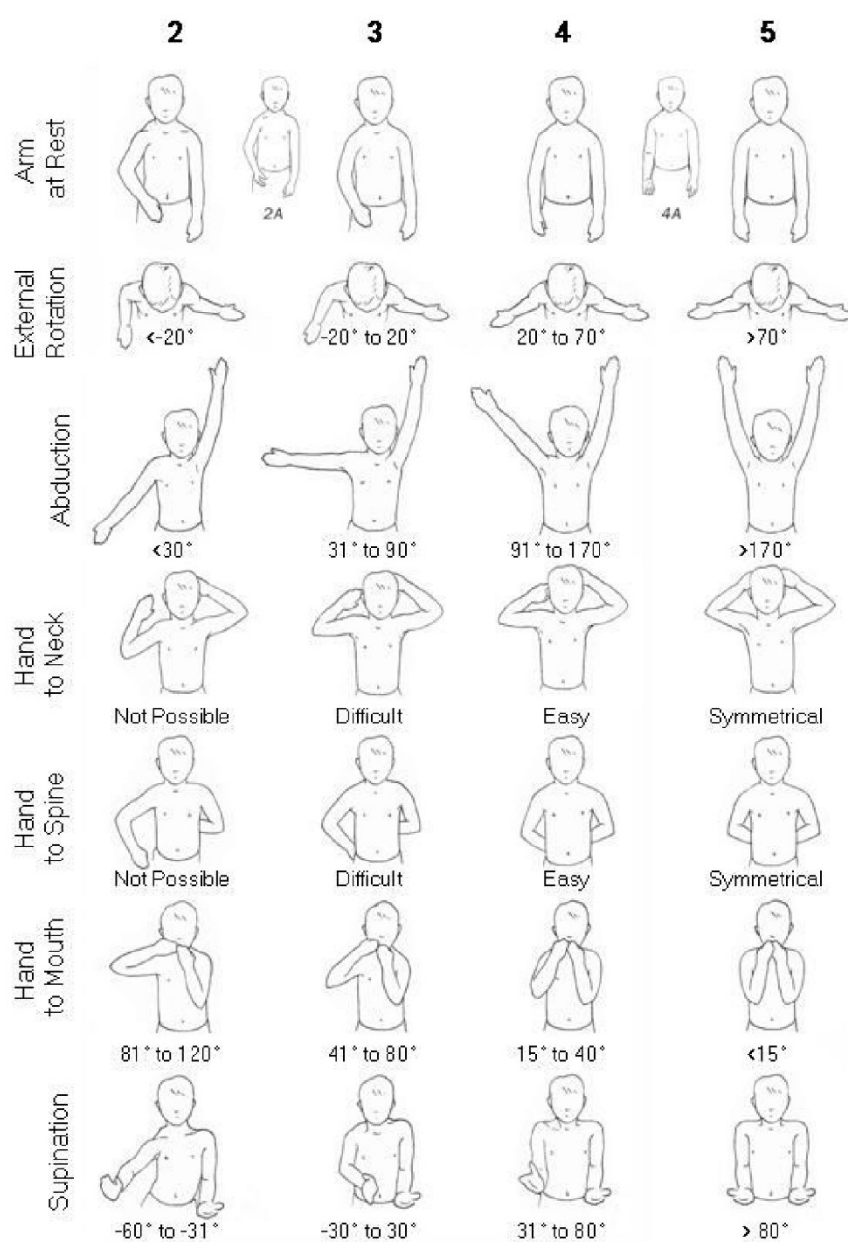


Figure 4

Modified Mallet scale evaluation of function and arm appearance. In addition to assessing the classical shoulder functions of the classical Modified Mallet system, supination and the resting position are evaluated. In the resting position, medial rotation at the shoulder is scored on a scale of 1 to 5. Fixed forearm supination is noted in the resting position as indicated by the drawings labeled 2A (first web space visible) and 4A (palm visible). Lateral rotation position can also be noted in the resting position. A total Mallet score is calculated from the scores for abduction, hand to neck, hand to spine, hand to mouth, and lateral rotation, giving a maximum score of 25. Angles are measured from video stills for abduction, hand to mouth and apparent supination and estimated for lateral rotation.

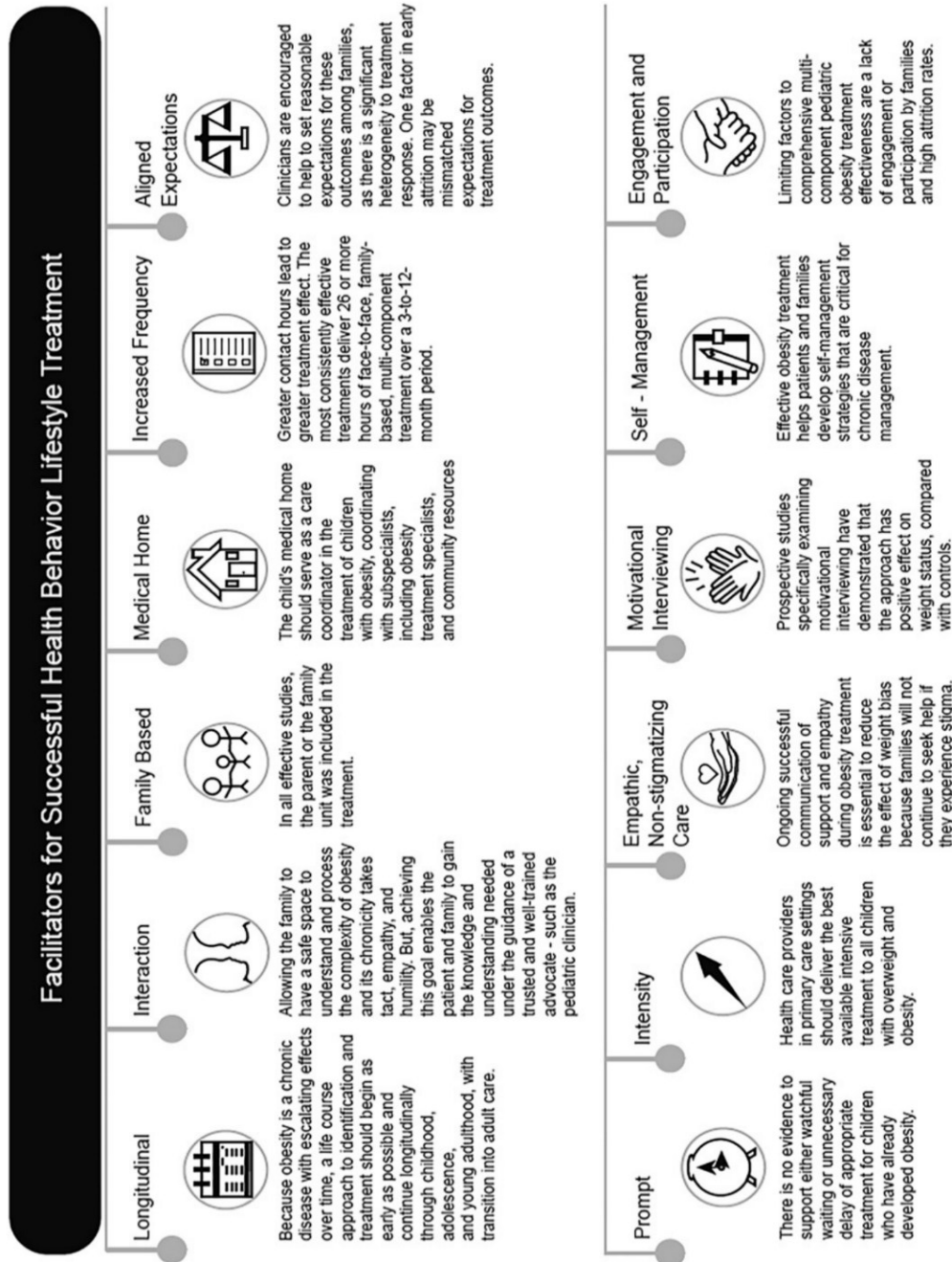


FIGURE 4 Facilitators for successful health behavior lifestyle treatment (this figure highlights some of the factors that are associated with successful health behavior and lifestyle treatment).



2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA
UNIVERZITA KARLOVA

Výzkum Fakultní nemocnice Motol a 2. LF UK

Vážení rodiče a milé děti,

jmenuji se Františka Skalická a studuji navazující magisterské studium fyzioterapie na 2. LF UK při FN Motol a současně pracuji jako fyzioterapeutka.

Aktuálně pracujeme na výzkumné studii, která se zaměřuje na zlepšení péče o děti, které mají porodní poranění horní končetiny. Naším cílem je prozkoumat rizikové faktory, které by mohly u těchto dětí zapříčinit rozvoj obezity, a následně přispět k zavedení preventivních opatření, které by rozvoj obezity omezily.

K výzkumu potřebujeme i skupinu dětí, které žádné porodní poranění nemají. A proto Vás prosíme o vyplnění tohoto formuláře. Celkově formulář obsahuje 20 otázek, které se týkají dítěte i rodičů. Časově by vyplnění dotazníku nemělo zabrat více než 5-10 minut.

Je samozřejmostí, že veškerá data zůstanou anonymní a budou použita výhradně pro účely studie a prezentace výsledků studie na vědecké konferenci či v odborném periodiku. Data, která nám poskytnete, budou statisticky zpracována a porovnána s daty dětí, které mají porodní poranění.

Z výsledku pak budeme schopni vyvodit závěry, které mohou výrazně pomoci s rozvinutím prevence obezity a tím zlepšit zdraví a kvalitu života dětí.

Pokud by Vás napadly jakékoliv dotazy nebo byste měli zájem o výsledky studie, neváhejte mne kontaktovat na tento email: studie.skalicka@gmail.com.

Velice si vážím Vaší ochoty a spolupráce.

Děkuji a přeji Vám mnoho radostí a krásných chvil s Vašimi dětmi

Františka Skalická

Jméno dítěte *

Pokud nechcete uvádět jméno, stačí uvést iniciály

Pohlaví dítěte *

☐ Žena

☐ Muž

☐ Jiné: _____

Rok narození dítěte *

Věk dítěte *

Místo narození *

Škola, do které dítě dochází *

Kolikátou třídu dítě navštěvuje *

Vaše odpověď

Léčí se Vaše dítě s nějakým onemocněním nebo úrazem dlouhodobě? *

☒ Ano

☐ Ne

Léčba

S čím se dlouhodobě léčí?

Vaše odpověď _____

Výzkum Fakultní nemocnice Motol a 2. LF UK

Porodní hmotnost dítěte (g) *

Aktuální hmotnost dítěte (kg) *

Aktuální výška dítěte (cm) *

Věk matky při porodu

Vaše odpověď _____

Z kolikátého těhotenství je Vaše dítě?

☐ První

☐ Druhé

☐ Třetí

☐ Čtvrté

☐ Páté

☐ Jiné: _____

Byl přítomen gestační diabetes matky (těhotenská cukrovka) během těhotenství?

☐ Ano

☐ Ne

Současná hmotnost matky (kg)

Vaše odpověď

Současná výška matky (cm)

Vaše odpověď

Současná hmotnost otce (kg)

Vaše odpověď

Současná výška otce (cm)

Vaše odpověď

Dochází Vaše dítě pravidelně na organizované pohybové kroužky nebo do sportovního oddílu? *

☐ Ano

☒ Ne

Pohybové kroužky

Kolik hodin pohybové aktivity (organizované kroužky nebo sportovní oddíly) má Vaše dítě týdně? *

Vaše odpověď

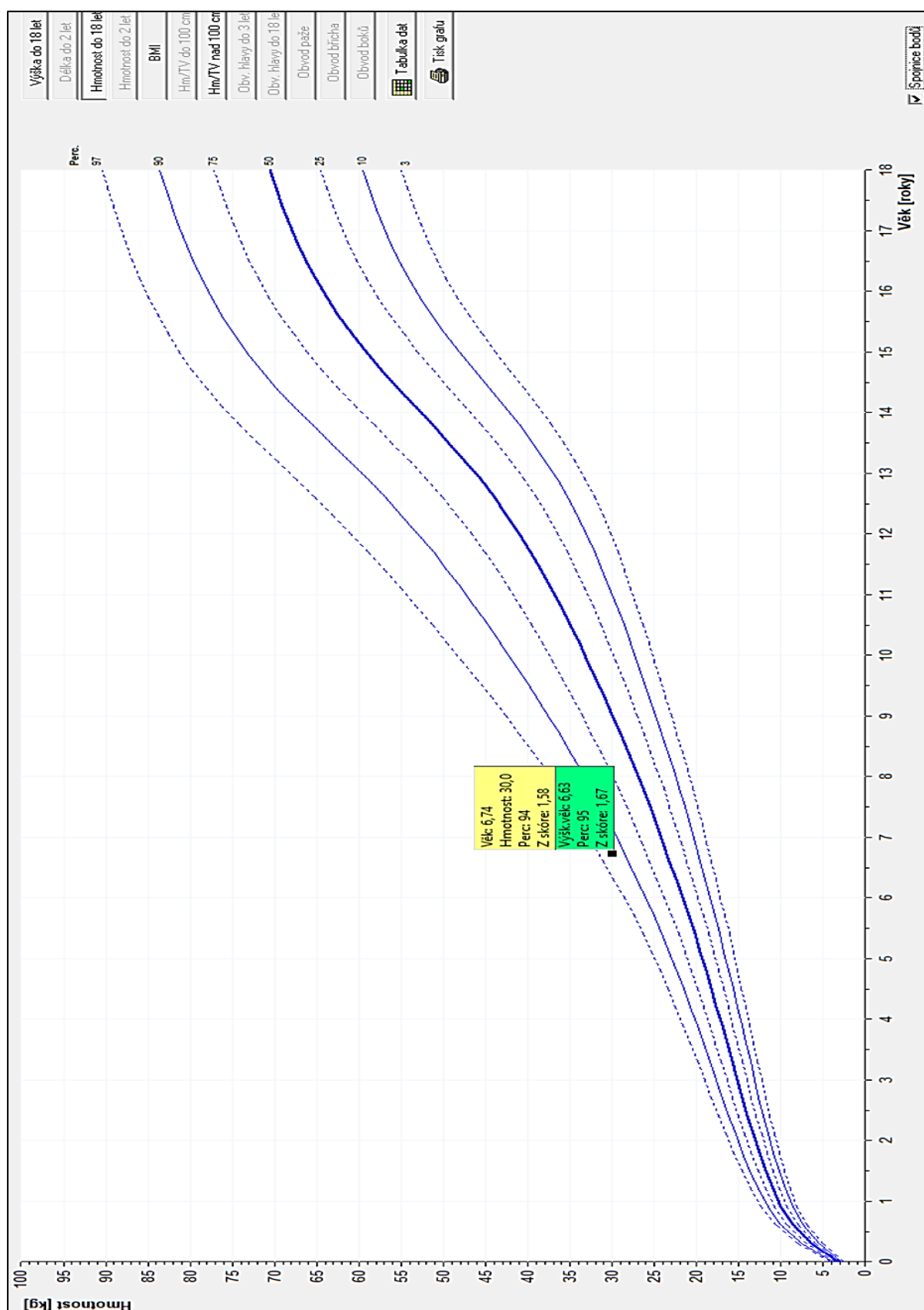
Příloha 7. Excel tabulka pro záznam údajů

Číslo pacienta	Iniciály pacienta	Věk dítěte	Pohlaví dítěte	Porodní hmotnost dítěte (g)	Aktuální hmotnost dítěte (kg)	Aktuální výška dítěte (cm)	Aktuální BMI dítěte	Percentil váhy dítěte	Věk matky při porodu	Kolikáté těhotenství	Typ porodu (vaginální /cisařský řez)	Gestační diabetes matky (ano/ne)	Současná hmotnost matky (kg)
1													
2													
3													
4													
5													

Současná výška matky (cm)	Aktuální BMI matky	Současná hmotnost otce (kg)	Současná výška otce (cm)	Aktuální BMI otce	Podstoupená operace PPPP (ano/ne)	Způsob hodnocení Malletovy škály	Klidová pozice paže	Zevní rotace paže	Abdukce paže	Ruka na krk (ZR)	Ruka na páteř (VR)	Ruka k ústům	Supinace

První Skóre Malletovy škály v minulosti	Poslední skóre Malletovy škály v minulosti	Současné skóre Malletovy škály	Pohybová aktivita (ano/ne)	Kolik minut týdně

Příloha 8. Percentilový graf vygenerovaný pomocí programu RůstCZ



Příloha 9. Protokol o využití nástrojů umělé inteligence

Protokol o využití nástrojů umělé inteligence

V souladu s principy akademické integrity uvádím, že při zpracování této práce byly využity nástroje umělé inteligence v následujícím rozsahu:

Způsob využití

(zaškrtněte všechny odpovídající možnosti)

- ☐ Návrh osnovy nebo struktury práce
- ☒ Brainstorming
- ☐ Podpora při vyhledávání a organizaci odborných zdrojů (AI rešerše)
- ☐ Jazyková korektura / stylistické úpravy textu
- ☐ Návrh grafických či obrazových příloh
- ☒ Pomoc při analýze dat
- ☒ Jiný způsob: pomoc při analýze statistických dat z odborných článků

Použité nástroje

(zaškrtněte všechny, které byly využity)

- ☒ ChatGPT
- ☐ Elicit
- ☒ DeepL
- ☐ DALL·E / jiný generátor obrázků
- ☐ Jiné:

Etické prohlášení

- ☒ Nástroje umělé inteligence byly využity výhradně jako podpůrný prostředek.
- ☒ Odborný obsah práce a její závěry jsou výsledkem mé vlastní intelektuální činnosti.
- ☒ Výstupy z AI nástrojů byly důsledně ověřeny, upraveny a odpovídají požadavkům na odbornou práci.