

**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**

**2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA**

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

**Tereza Štěpánková**

**Standardizované testování dětí s porodní  
parézou brachiálního plexu**

**Bakalářská práce**

Praha 2020

Autor práce: **Tereza Štěpánková**

Vedoucí práce: **Mgr. Blanka Vlčková**

Oponent práce: **MUDr. Olga Dyrhonová**

Datum obhajoby: **2020**

## **Bibliografický záznam**

ŠTĚPÁNKOVÁ, Tereza. *Standardizované testování u dětí s porodní parézou brachiálního plexu*. Praha: Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství, 2020. 103 s., přílohy. Vedoucí bakalářské práce Mgr. Blanka Vlčková.

## **Abstrakt**

Tato bakalářská práce se zabývá tématem porodní parézy brachiálního plexu u dětských pacientů. Porodní paréza brachiálního plexu představuje jedno z možných perinatálních poranění na úrovni nervové soustavy jedince. Výskyt tohoto poškození se zvyšuje především v přítomnosti rizikových faktorů, zejména makrosomie plodu a dystokie ramének.

Teoretická část bakalářské práce popisuje různé úrovně postižení periferních nervových struktur a jednotlivé typy parézy brachiálního plexu. Podrobněji je rozebrána oblast vyšetření, diagnostiky a prognózy dle míry a lokalizace poškození. Větší část je věnována možným terapeutickým přístupům zahrnujícím konzervativní i operační řešení.

Ve speciální části práce jsou blíže představeny jednotlivé testovací prostředky, které lze využít u populace dětských pacientů s porodní parézou brachiálního plexu. Na podkladě hlavních testovaných modalit jsou tyto testy rozděleny do pěti základních skupin. Součástí je rovněž nově navržený testovací formulář zahrnující dvě obsahově specifické verze určené pro různé věkové kategorie pacientů, z nichž každá byla aplikována na jednoho konkrétního pacienta. Výsledky testování těchto dvou pacientů jsou uvedeny s informovaným souhlasem zákonných zástupců.

## **Klíčová slova**

Porodní paréza, brachiální plexus, poranění brachiálního plexu, testování, děti

## **Bibliographic record**

ŠTĚPÁNKOVÁ, Tereza. *Use of standard tests for evaluation of children with neonatal brachial plexus palsy*. Prague: Charles University, 2nd Faculty of Medicine, Department of Rehabilitation and Sports Medicine, 2020. 103 p., Appendixes. Supervisor of the work Mgr. Blanka Vlčková.

## **Abstract**

This thesis deals with neonatal brachial plexus palsy with children. Neonatal brachial plexus palsy is one of the perinatal injuries of the nervous system. Incidence is significantly higher with the occurrence of risk factors, such as makrosomia and shoulder dystocia.

Theoretical part introduces different kinds of peripheral nerve injuries and specific types of brachial plexus palsy. It provides deeper description of diagnostics, examination and prognosis according to the level and localization of the injury. Another part is dedicated to different possibilities of therapy approach covering both conservative therapy and surgery.

In the specific part of this thesis there are characterized particular types of tests for children with neonatal brachial plexus palsy. These tests are divided into five groups based on major tested modalities. Another component of this thesis is a newly constructed formular with two age-dependent variations, that have been already used at individual patients. The results of these two patients are published here with permission of their legal representatives.

## **Keywords**

Neonatal palsy, brachial plexus, brachial plexus injury, testing, children

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením 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 24. 4. 2020

Tereza Štěpánková

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala všem, kteří přispěli k vytvoření této bakalářské práce. Především patří velký dík mé vedoucí, paní Mgr. Blance Vlčkové, za odborné vedení práce, poskytnuté konzultace a cenné rady, zprostředkování pacientů a pomoc při samotném testování. Dále bych chtěla poděkovat také paní Mgr. Dvořákové, která se na testování pacientů rovněž podílela. Mnohokrát děkuji i samotným pacientům a jejich zákonným zástupcům za ochotu ke spolupráci a v neposlední řadě též mým blízkým přátelům a rodině za psychickou podporu.

# OBSAH

<b>SEZNAM ZKRATEK .....</b>	<b>7</b>
<b>ÚVOD.....</b>	<b>12</b>
<b>1 TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>13</b>
1.1 OBECNÉ INFORMACE .....	13
1.2 ANATOMIE BRACHIÁLNÍHO PLEXU .....	13
1.3 PORANĚNÍ BRACHIÁLNÍHO PLEXU .....	15
1.3.1 Incidence.....	15
1.3.2 Etiopatogeneze.....	15
1.4 TYPY PARÉZY BRACHIÁLNÍHO PLEXU .....	16
1.5 ÚROVNĚ POSTIŽENÍ PERIFERNÍHO NERVU .....	17
1.6 PŘIDRUŽENÁ PORODNÍ PORANĚNÍ .....	20
1.7 VYŠETŘENÍ A DIAGNOSTIKA.....	20
1.7.1 Aspekční vyšetření držení a trofiky HK .....	21
1.7.2 Vyšetření aktivního pohybu.....	21
1.7.3 Vyšetření pasivního pohybu .....	22
1.7.4 Vyšetření svalové síly.....	22
1.7.5 Vyšetření myotatických reflexů.....	22
1.7.6 Vyšetření cití.....	23
1.7.7 Neuromotorický vývoj.....	23
1.7.8 Diferenciální diagnóza.....	23
1.7.9 Elektrodiagnostické vyšetření.....	24
1.7.10 Elektromyografické vyšetření.....	24
1.7.11 Magnetická rezonance .....	25
1.8 PROGNÓZA .....	25
1.9 POZDNÍ NÁSLEDKY PORODNÍ PARÉZY BRACHIÁLNÍHO PLEXU .....	26
1.10 TERAPIE .....	27
1.10.1 Fyzioterapie .....	27
1.10.2 Neuromuskulární elektrická stimulace .....	29
1.10.3 Ergoterapie.....	29
1.10.4 Chirurgická terapie .....	30
1.10.5 Ortopedická terapie.....	32
<b>2 SPECIÁLNÍ ČÁST.....</b>	<b>34</b>
2.1 METODIKA PRÁCE .....	34
2.2 ŠKÁLY HODNOTÍCÍ SVALOVOU SÍLU A ROZSAH POHYBU .....	35
2.2.1 Malletova škála.....	35
2.2.2 Medical Research Council muscle scale .....	37
2.2.3 Active Movement Scale.....	38
2.2.4 Gilbert muscle scale.....	40
2.2.5 Funkční svalový test dle Jandy .....	40
2.2.6 Toronto škála .....	41
2.2.7 Gilbert shoulder score.....	41
2.2.8 Gilbert-Raimondi elbow score.....	42
2.2.9 Raimondi hand score .....	42
2.2.10 Brachial Plexus Outcome Measure .....	43
2.3 ŠKÁLY HODNOTÍCÍ BIMANUÁLNÍ AKTIVITY .....	45
2.3.1 Assisting Hand Assessment .....	45
2.3.2 Pediatric Evaluation of Disability Inventory .....	46
2.3.3 Children's Hand-use Experience Questionnaire.....	46

2.3.4	Pediatric Outcomes Data Collection Instrument Score (PODCI) .....	47
2.4	ŠKÁLY HODNOTÍCÍ VÝKON POSTIŽENÉ KONČETINY .....	48
2.4.1	Devítikolíkový test.....	48
2.4.2	Jebsen Taylor hand function test .....	49
2.4.3	Box and Block test.....	49
2.5	ŠKÁLY HODNOTÍCÍ MOTORICKÝ VÝVOJ .....	50
2.5.1	The Movement Assessment Battery for Children – Second Edition .....	50
2.5.2	The Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency – Second Edition .....	51
2.5.3	Peabody Developmental Motor Scale - Second Edition .....	53
2.5.4	Alberta Infant Motor Scale .....	53
2.5.5	Test of Infant Motor Performance .....	54
2.6	ŠKÁLY HODNOTÍCÍ SENZORICKOU INTEGRACI .....	54
2.6.1	Sensory Integration and Praxis Test .....	54
<b>3</b>	<b>TESTOVACÍ FORMULÁŘE .....</b>	<b>56</b>
3.1	TESTOVACÍ FORMULÁŘ PRO DĚTI VE VĚKU 0-18 MĚSÍCŮ (F0-18).....	56
3.2	TESTOVACÍ FORMULÁŘ PRO DĚTI VE VĚKU OD 24 MĚSÍCŮ (F24).....	57
<b>4</b>	<b>KAZUISTIKY .....</b>	<b>59</b>
4.1	PROBAND 1 .....	59
4.1.1	Testování dle první verze F0-18 .....	59
4.2	PROBAND 2 .....	61
4.2.1	Testování dle první verze F24 .....	61
4.3	SHRNUTÍ TESTOVÁNÍ.....	65
<b>5</b>	<b>DISKUZE .....</b>	<b>66</b>
5.1	DISKUZE KE KAPITOLE 2.2.....	66
5.2	DISKUZE KE KAPITOLE 2.3.....	68
5.3	DISKUZE KE KAPITOLE 2.4 – 2.6 .....	68
5.4	DISKUZE K TESTOVÁNÍ OPĚRNÉ FUNKCE KONČETINY .....	70
5.5	DISKUZE KE KAPITOLE 3 .....	71
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>74</b>
	<b>REFERENČNÍ SEZNAM .....</b>	<b>75</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>86</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>87</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>88</b>
	<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>89</b>



**SEZNAM ZKRATEK**

AB	age band (věkové pásmo)
ADHD	Attention Deficit Hyperactivity Disorder
ADL	Activities of daily living (všední denní činnosti)
AHA	Assisting hand assesment
AIMS	Alberta Infant Motor Scale
AMS	Active Movement Scale
AROM	active range of motion (aktivní rozsah pohybu)
ASD	Autism spectrum disorder (porucha autistického spektra)
BBT	Box and Block test
BP	brachiální plexus
BOTMP	Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency
BOT-2	Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2
BPOM	Brachial Plexus Outcome Measure
CKP	centrální koordinační porucha
DCD	vývojová koordinační porucha
ED	elektrodiagnostika
EMG	elektromyografie
FES	funkční elektrická stimulace
CHEQ	Children's Hand-use Experience Questionare
ICF	International Classification of Functioning, Disability and Health
IP	interfalangeální
HK	horní končetina
LK	loketní kloub
m.	musculus
MABC	Movement Assessment Battery for Children
MABC-2	Movement Assessment Battery for Children- Second Edition

min	minuta
mm.	musculi
mm	milimetr
MMT	Manual Muscle Testing (manuální testování svalů)
MP	metatarzofalangeální
MR	magnetická rezonance
MRC	Medical Research Council
n.	nervus
NHPT	Nine-hole Peg Test
nn.	nervi
PDMS-2	Peabody Developmental Motor Scale-2
PEDI	Pediatric Evaluation of Disability Inventory
PODCI	Pediatric Outcomes Data Collection Instrument
POSNA	Pediatric Orthopaedic Society of North America questionnaire
PPBP	porodní paréza brachiálního plexu
PROM	passive range of motion (pasivní rozsah pohybu)
RK	ramenní kloub
ROM	range of movement (rozsah pohybu)
s	sekunda
SIPT	Sensory Integration and Praxis Test
TIMP	Test of Infant Motor Performance
TOMI	Test of Motor Impairment
TOMI-H	Test of Motor Impairment – Henderson Revision
TES	threshold elektrická stimulace
tzv.	takzvané

## ÚVOD

Zaměření své bakalářské práce na porodní parézu brachiálního plexu (PPBP) jsem si zvolila primárně na základě zájmu o neurologickou problematiku, a zároveň o oblast populace dětských pacientů. Osobně jsem se s dětskými neurologickými pacienty setkala v rámci letní odborné praxe a práce s nimi mě velmi zaujala.

V perinatálním období může dojít k mnoha různým komplikacím a typům traumat, mezi které patří poranění měkkých tkání, lebky, dlouhých kostí, nitrobrišní poranění a v neposlední řadě i poškození nervových struktur, tedy i pažní nervové pleteně. Dochází k nim především v případech výskytu rizikových faktorů jako je makrosomie plodu, protrahovaný porod a porod koncem pánevním.

Diagnóza PPBP není výjimkou ani v dnešní době. U části pacientů dochází ke spontánní úpravě stavu během několika dní po porodu, u některých je třeba zahájit konzervativní terapii. Stav však může být i natolik vážný, že úprava není možná bez neurochirurgického zákroku. K hodnocení efektivity terapie a procesu rekonvalescence jedince mohou být využity různé testy a klasifikační systémy. Problematika testování této populace dětí je velmi zajímavá i proto, že existuje mnoho způsobů testování různých modalit, avšak nikde není dáno, co vše by bylo vhodné u daného typu parézy a určité věkové kategorie hodnotit. Testování této populace pacientů nemá jednotnou formu a názory různých autorů se často rozcházejí, což se týká také otázky správné indikace k neurochirurgickým zákrokům v případech těžších lézí pažní nervové pleteně.

Cílem mé práce je představit v teoretické části obecné poznatky o PPBP, možnosti konzervativní i operační terapie dětských pacientů s touto diagnózou a kritéria užívaná při rozhodování o vhodné terapii. Speciální část práce má poskytnout přehled o testech a dalších klasifikačních systémech, jež lze využít k hodnocení dětských pacientů s PPBP různých věkových kategorií. Výsledkem celé práce je sestavení dvou věkově závislých testovacích formulářů, které hodnotí fázickou i opěrnou funkci postižené končetiny a zohledňují i vztah (subjektivní vnímání) jedince k postižené končetině.

Součástí práce je též představení výsledků testování dle vytvořených testovacích formulářů aplikovaných u dvou dětských pacientů. Tyto informace jsou uvedeny s informovaným souhlasem zákonných zástupců.

# 1 TEORETICKÁ ČÁST

## 1.1 Obecné informace

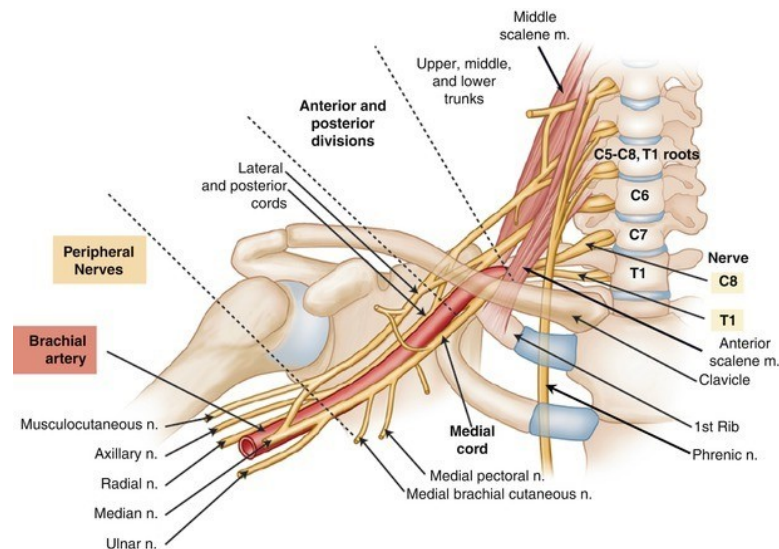
PPBP představuje poranění pažní nervové pleteně, které vzniká jako důsledek samotného mechanismu porodu, trakčního působení na oblast hlavy, krku a paže při průchodu v úrovni arcus pubis a dalších přidružených komplikací. Gherman et al. (1998) však uvádí, že některé případy PPBP vznikly již poraněním in utero, nebo při sestupu plodu a nikoliv jako trakční poranění v terminálních stádiích porodního procesu. (Gherman et al., 1998; Semel-Conception, 2018)

První zmínka o PPBP se datuje do roku 1764, kdy William Smellie popsal případ kojence s výraznou slabostí obou horních končetin, přičemž jeho stav se upravil do normy během několika dní po narození. Poranění jednotlivých částí plexu byly popsány později a nesou označení po svých autorech. V 70. letech 19. století popsali Erb a Duchenne poranění horní části plexu. Roku 1885 Klumpke popsal poranění dolní části plexu a blízkého ganglion stellate. (Abazi et al., 2014; Semel-Conception, 2018)

Klinická manifestace poranění závisí na lokalizaci a závažnosti poškození nervových struktur (Abazi et al., 2014). V mnoha případech je postižení pouze přechodné a dochází ke spontánní úpravě PPPB v horizontu prvního týdne po narození. Hogendoorn et al. (2010) popisuje, že většina případů dosáhne spontánní uzdravy během prvního měsíce, ale až u jedné třetiny pacientů je přítomna reziduální dysfunkce (Hogendoorn et al., 2010). Pokud není patrné žádné zlepšení postižení během prvních dvou týdnů života dítěte, kompletní spontánní úprava stavu je velmi nepravděpodobná. Někdy může být přítomen vážný neurologický deficit po delší dobu, a poté je tento stav přímou indikací k neurochirurgickým zákrokům, které mohou u vážnějších stavů zabránit rozvoji svalové atrofie a vývoji svalových dysbalancí (Semel-Conception, 2018).

## 1.2 Anatomie brachiálního plexu

Složení brachiálního plexu (BP) je anatomicky i funkčně poměrně složité (Obrázek 1). Je tvořen předními větvemi míšních nervů C5-C8 a Th1. K těmto segmentům se v některých případech přidávají spojky ze segmentů C4 nebo Th2, čímž poté vzniká hojně zastoupený prefixovaný typ (62%) nebo méně vyskytující se postfixovaná forma pažní nervové pleteně (Jedlička, Keller et al., 2005).



Obrázek 1. Anatomické uspořádání brachiálního plexu (Walji a Tsui, 2016)

Přední větve se dále spojují do 3 nad sebou procházejících primárních svazků, kmenů (*truncus superior, medius a inferior*), které dále probíhají skrz *fissura scalenorum* do *trigonum omoclaviculare*. *Truncus superior* je tvořen z předních větví kořenů C4, C5 a C6, *truncus medialis* z přední větve kořenu C7 a *truncus inferior* z předních větví kořenů C8 a Th1. Každý primární svazek se dále větví a následným propojením těchto větví vznikají sekundární svazky (*fascikuly*), jejichž názvy vyplývají ze vztahu průběhu vzhledem k průběhu *arteria axillaris* v podpaží. Zadní větve kmenů tvoří zadní svazek (*fasciculus posterior*) a přední větve dávají vznik mediálnímu (*fasciculus medialis*) a laterálnímu svazku (*fasciculus lateralis*). (Hudák a Kachlík, 2015)

Celý BP je možno podle vztahu ke klíční kosti rozdělit na 2 části (*pars supraclavicularis a infraclavicularis*). Z *pars supraclavicularis*, která si na rozdíl od *pars infraclavicularis* zachovává segmentové uspořádání, odstupují v oblasti *trigonum omoclaviculare* smíšené nervy s převahou somatomotorických vláken a inervují spinohumerální, thoracohumerální a lopatkové svaly. Patří sem *nervus (n.) dorsalis scapulae* (C5), *n. suprascapularis* (C4, C5, C6), *nervi (nn.) subscapulares* (C5-C7), *n. thoracicus longus* (C6, C7 a C8), *n. thoracodorsalis* (C6-C8), *n. subclavius* (C5, C6) a *nn. pectorales*. Z jednotlivých *fasciculů* *pars infraclavicularis* vystupuje 7 periferních nervů, které vysílají smíšené nebo čistě senzitivní větve inervující celou horní končetinu (HK). Z *fasciculus posterior* vychází *n. axillaris* (C5, C6) a *n. radialis* (C5-C8). Z *fasciculus lateralis* vychází *n. musculocutaneus* (C5-C7) a *radix lateralis n. mediani* (C6-T1). Z *fasciculus medialis* vychází *n. cutaneus brachii medialis* (C8-T1), *n. cutaneus*

*antebrachii medialis* (C8-T1), *n. ulnaris* (C7-T1) a *radix medialis n. mediani* (C5-T1). (Jedlička, Keller et al., 2005; Hudák a Kachlík, 2015)

## 1.3 Poranění brachiálního plexu

### 1.3.1 Incidence

Incidence PPBP se mírně liší dle různých publikací. Semel-Conception (2018) udává hodnoty v rozmezí 0.5-4.4 případů na 1000 živě narozených dětí, Abazi et al. (2014) popisuje 0.5-5.1 na 1000 živě narozených dětí, O'Berry (2017) uvádí 0.4-4 na 1000 živě narozených dětí. (Abazi et al., 2014; O'Berry et al., 2017; Semel-Conception, 2018)

Častěji bývá postižena pravá HK. Abazi et al. (2014) uvádí ve své studii z celkových 84 případů PPBP 70.2% pravostranných a 29.8% levostranných. Semel-Conception (2018) též udává častější zastoupení poranění pravostranného plexu (51%) oproti poranění levostranného plexu (45%) nebo bilaterálnímu poškození (4%). Zároveň dominuje výskyt postižení u mužské populace novorozenců, což se vysvětluje rozdílnou tělesnou velikostí u obou pohlaví. (Abazi et al., 2014; O'Berry et al., 2017; Semel-Conception, 2018)

### 1.3.2 Etiopatogeneze

Z hlediska parity je nejvyšší incidence PPBP u dětí matek prvoroďiček, nejmenší naopak při druhém porodu. Hlavními rizikovými faktory jsou dystokie ramének, makrosomie plodu (nad 4000 g) a porod koncem pánevním (Abazi et al., 2014). Ačkoliv Gherman et al. (1998) uvádí, že zhruba v jedné třetině případů PPBP není dystokie ramének přítomna (Gherman et al. 1998). Velké riziko dále představuje diabetes matky, multiparita, 2. stádium porodu trvající déle než 60 minut, asistovaný porod (porodní kleště, vakuový extraktor), výskyt PPBP u předchozího dítěte, intrauterinně vzniklá torticollis. Mezi další nepříznivé vlivy patří neoplazmy, intrauterinní komprese, osteomyelitida humeru, hemangiomy a exostóza prvního žebra (Semel-Conception, 2018). Ačkoliv se vysoká porodní váha nad 4000 g udává jako jeden z hlavních rizikových faktorů, Abazi et al. (2014) uvádí ve své studii (84 jedinců s PPBP) pouze 16.6% případů makrosomií a naopak 79.7% případů s porodní váhou v rozpětí 2500-4000 g. V porovnání s normálními novorozenci měli jedinci s PPBP navíc snížené Apgar score (Abazi et al., 2014).

## 1.4 Typy parézy brachiálního plexu

Dle lokalizace poranění v rámci celého BP rozlišujeme mezi parézou horního, středního či dolního typu a kompletní lézí, případně bilaterálním postižením.

V případě kompletní (smíšené) léze brachiálního plexu (C5, C6, C7, C8 + variantně T1), panplexopathie, je důsledkem postižení celé HK, tedy pletence, paže i ruky. Ze všech funkcí je zachována pouze elevace ramene díky inervaci z nepoškozeného cervikálního plexu a XI. hlavového nervu (*n. accessorius*). Porucha cití postihuje celou končetinu vyjma zadní a vnitřní plochy paže. Přítomen může být i Hornerův syndrom z poruchy sympatické inervace, který se klinicky projevuje především ptózou víčka, miózou a zdánlivým enoftalmem. (Horáček, 2009; Abazi et al., 2014)

Paréza plexu horního typu (C5, C6 + variantně C7), která je nejčastějším typem PPBP, byla popsána roku 1874 a je též označována jako Erbova nebo Erb-Duchanova paréza. Vyznačuje se typickým „držením číšníka“ („waiter's tip posture“) s addukovanou paží, RK ve vnitřní rotaci a zápěstím v plantární flexi (Yang, 2014). Oslabení v důsledku motorické léze se nachází především v oblasti ramene a částečně i v oblasti paže. Funkce ruky je zachována, proto je tento typ označován také jako „dobrá ruka na ochrnutém rameni a paži“. Je přítomna areflexie C5-6, dochází tedy k vymizení radiopronačního a bicipitového reflexu (Horáček, 2009).

Paréza plexu dolního typu (C8-Th1), Klumpkeho nebo Dejerine-Klumpkeho paréza, se jako porodní poranění vyskytuje jen velmi zřídka, častěji doprovází patologické procesy jako jsou apikálně lokalizované nádory plic. Projevuje se oslabením svalstva ruky a předloktí, paže a rameno nejsou postiženy, proto se též označuje jako „ochrnutá ruka na dobrém rameni a paži“ (Horáček, 2009). Zachována je pouze pronace a částečná flexe zápěstí. U pacientů nacházíme areflexii C8, chybí reflex flexorů prstů a často se vyskytuje Hornerův syndrom (Jedlička, Keller et al., 2005). Mnoho klinických lékařů je však toho názoru, že samotný Klumpkeho typ parézy se u kojenců nevyskytuje a projevy jsou spíše znakem míšního poranění (Semel-Conception, 2018).

Střední typ parézy se ve většině případů přidružuje k hornímu nebo dolnímu typu, jen velmi zřídka se vyskytuje izolovaně. Vyznačuje se omezením extenze v lokti, zápěstí i prstech (Jedlička, Keller et al., 2005).

Obvyklý mechanismus poranění představuje nadměrné protažení struktur, obzvláště při lateroflexi krční páteře se současnou depresí ramene. V závislosti na anatomii transversálních výběžků a flexibilitě v této oblasti jsou nejčastěji zasaženy horní nervové kořeny C5 a C6, tudíž četnost výskytu parézy horního typu výrazně převládá (88%). (Semel-Conception, 2018)

Na základě rozdělení poranění BP do 4 skupin dle zasažených nervových kořenů s odpovídajícím klinickým projevem výpadku svalových skupin v určité oblasti, byla vytvořena Nakaras klasifikace (Gilbert a Tassin) (Tabulka 1). Původní verze představovala 4 skupiny. Později byla klasifikace modifikována a rozšířena o další skupinu, čímž Al-Quatan vytvořil kombinovanou klasifikaci (Tabulka 2), která měla reflektovat proces nervové reparace a celkové rekonvalescence během prvních měsíců po poranění. Je tedy považována za vhodný prostředek časného hodnocení PPBP. (Duff a DeMatteo, 2015)

Nakaras (Gilbert a Tassin) klasifikace		
Skupina	Postižené nervové kořeny	Kompletní spontánní úzdrava
I	C5 a C6	90%
II	C5, C6 a C7	65%
III	C5, C6, C7, C8 a T1	< 50%
IV	C5, C6, C7, C8 a T1 a Hornerův syndrom	0%

Tabulka 1. Nakaras klasifikace překlad (Yang, 2014)

Kombinovaná klasifikace PPBP - Modifikovaná Nakaras klasifikace					
Skupina	Název	Postižené nervové kořeny	Slabost/obma ve věku 2-3 týdny	Stav ve 2 měsících věku	Dobrá spontánní úzdrava
I	Erbova paréza	C5 a C6	Abdukce/zevní rotace v RK, flexe v LK	Různá obnova funkce RK/LK	>80% případů
Ila	Rozšířená Erbova paréza s časnou obnovou schopnosti extenze zápěstí	C5, C6 a C7	Stejně jako předchozí + pokles ruky v zápěstí	Stejně jako předchozí + aktivní extenze zápěstí	>60% případů
IIb	Rozšířená Erbova paréza bez časně obnovy schopnosti extenze zápěstí	C5, C6 a C7	Stejně jako předchozí + pokles ruky v zápěstí	Stejně jako předchozí bez aktivní extenze zápěstí	>60% případů
III	Kompletní paréza bez Horerova syndromu	C5, C6, C7, C8 a T1	Kompletní chabá obma	Různá obnova funkce paže bez Horerova syndromu	Funkce RK/LK >30-50% případů, často funkční ruka
IV	Kompletní paréza s Horerovým syndromem	C5, C6, C7, C8 a T1	Kompletní chabá obma s Horerovým syndromem	Různá obnova funkce paže, Horerův syndrom může být	Bez chirurgické intervence předpoklad výrazných deficitů

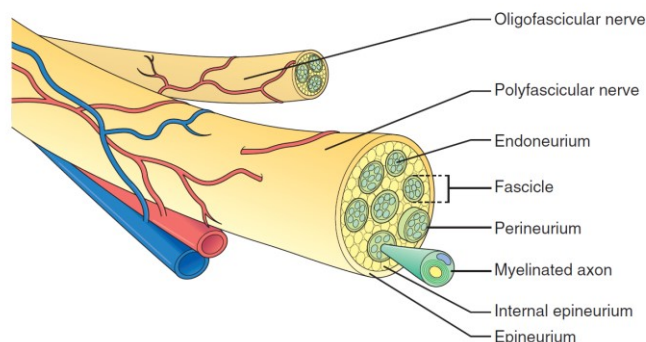
Tabulka 2. Modifikovaná Nakaras klasifikace překlad (Duff a Dematteo, 2015)

## 1.5 Úrovně postižení periferního nervu

Periferní nerv se na mikroskopické úrovni skládá z několika částí (Obrázek 2). Nejmenší jednotkou jsou nervová vlákna, jejichž svazečky jsou obaleny vazivovým obalem zvaným endoneurium. Svazečky se dále seskupují do svazků nervových vláken, jejichž vazivovým obalem je perineurium a finálně více svazků periferních vláken



dohromady obalených vazivovým epineuriem tvoří periferní nerv. (Hudák a Kachlík, 2015; Nadi a Mindha, 2018)



Obrázek 2. Mikroskopické složení periferního nervu (Nadi a Mindha, 2018)

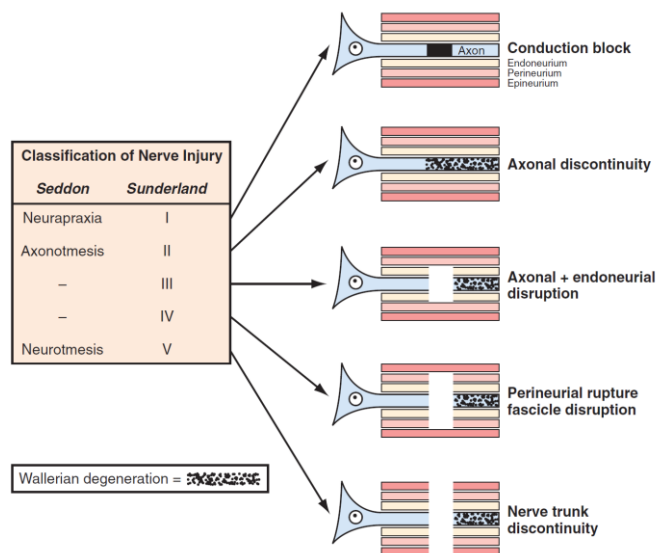
Dle závažnosti poranění periferních nervů můžeme rozlišit tři stupně léze podle Seddonovy klasifikace (Obrázek 3). Nejlehčím stupněm je neuropraxie, reverzibilní poškození, kdy je přítomno přechodné porušení nervové funkce. Nastává dočasná funkční (demyelinizační) blokáda vedení nervového vzruchu, jelikož je porušena především myelinová pochva a axony zůstávají bez strukturální poruchy. Tento stav dosahuje dokonalé spontánní úpravy nejčastěji během několika dnů, nejpozději však do šesti týdnů. (Horáček, 2009)

V případě, že dojde k porušení kontinuity axonů, jde o druhý stupeň léze, axonotmezi. Axony distálně od místa poranění degenerují, ale celistvost nervu je zachována díky nepoškozeným nervovým obalům (endoneurální trubici a myelinové pochvě). Důsledkem toho je axon schopen své regenerace a k úpravě dochází obvykle do 6 měsíců (Horáček, 2009). Denervace svalů může být kompletní i inkompletní v závislosti na tom, zda degenerují všechny axony nervu zásobující daná svalová vlákna nebo pouze jejich část (Hogan et al., 2017). Regenerace motorických nervů u poškození typu axonotmeze postupuje rychlostí 1 mm/den a ze vzdálenosti mezi místem poškození a motorickým bodem svalu lze vypočítat délku doby nutné k plné regeneraci nervu (Horáček, 2009).

Pokud dojde k nervovému poškození třetího stupně, neurotmezi, není zachována kontinuita axonů ani jejich obalů, nerv je úplně přerušen a rozdělen na proximální a distální segment. V tomto případě je denervace kompletní, spontánní úprava většinou neprobíhá a stav je přímou indikací k neurochirurgickým zákrokům. (Horáček, 2009; Hogan et al. 2017)

Nejzávažnějším typem poranění jsou kořenové avulze, vytržení nervových kořenů z páteřní míchy. U traumatických poranění brachiálního plexu tvoří až 70% všech případů, mohou se však vyskytnout v rámci jakékoliv etiologie. Nejčastěji jsou důsledkem motocyklových nehod při vysoké rychlosti, kdy dojde k násilné trakci BP při pádu motorkáře na rameno. Takováto poranění se současně řeší prostřednictvím reimplantace nervových kořenů do páteřní míchy. (Kachramanoglou et al., 2017)

Při porušení nervu druhého či třetího stupně dochází k tzv. Wallerově degeneraci. Pro dorůstání axonů je zásadní přítomnost celistvých nervových obalů, které tvoří cestu pro nově vznikající axonová vlákna a v důsledku toho může nerv regenerovat až k cílovému orgánu. Proto na rozdíl od axonotmeze není u neurotmeze spontánní úprava možná a je třeba včasného chirurgického sešití nervu. Přerušením spojení s buňkou zůstává axon oddělen od těla nervové buňky a distální pahýl přerušeno nervu postupně atrofuje, čímž následně podléhá atrofii i sval inervovaný tímto nervem. Pokud je tělo nervové buňky nepoškozeno, je proximální část přerušeno nervu schopná regenerace a postupně z ní dorůstá nový axon. Pokud dojde k dlouhodobému přerušeno kontinuity distální pahýl se uzavírá a vzniká tzv. terminální neurom, jehož podstatou je proliferace vaziva s dezorganizovaně vyrostlými axony, což brání průběhu regenerace periferního nervu. (Jedlička, Keller et al., 2005)



Obrázek 3. Seddonova a Sunderlandova klasifikace (Nadi a Midha, 2018)

Jiné rozdělení poranění nervových vláken představuje Sunderlandova klasifikace (Obrázek 3). Zahrnuje 5 stupňů se vzrůstající závažností poškození: (1) neuropraxie

(přechodné poranění způsobené krátkodobou ischemií, kompresí, demyelinizací, či natažením axonu), (2) axonotmeze (přechodné/trvalé poškození, kdy je zachováno endoneurium, perineurium i epineurium, ale je přítomna disrupce axonálních vláken), (3) léze axonu a endoneuria, (4) léze axonu, endoneuria i perineuria, (5) kompletní transekce nervového vlákna. Je zřejmé, že první, druhý a pátý stupeň odpovídají třem stupňům Suddenovy klasifikace. (Yang, 2014)

## 1.6 Přidružená porodní poranění

Při vyšetření pacientů s PPBP musí být velká pozornost věnována možnosti výskytu přidružených porodních poranění. Mezi nejčastější patří fraktury klavikuly a humeru, hematom m. sternocleidomastoideus (torticollis), cefalohematom, intrakraniální krvácení, paréza n. facialis a paréza bránice z poškození n. phrenicus. V přítomnosti fraktury by měla být končetina imobilizována v poloze, kdy je RK v addukci a vnitřní rotaci a LK flektovaný do 90° tak, že končetina spočívá na hrudníku dítěte. Fraktura klavikuly je obecně nejčastějším porodním kostním zraněním s četností výskytu 2-3 na 1000 živě narozených dětí. U dětí s PPBP je však prokázaným pozitivním znakem, což potvrzuje rovněž Wall et al. (2014), který popisuje plnou spontánní úpravu stavu v 94% případů PPBP bez přidružených poranění a v 98% případů PPBP kombinované se současnou frakturou klavikuly. (Wall et al., 2014; Yang, 2014; Semel-Conception, 2018)

Torticollis představuje abnormální pozici hlavy, která zahrnuje ipsilaterální úklon, kontralaterální rotaci a translaci. Při přetrvávajícím stavu je prodloužena fyziologická přítomnost predilekčního držení hlavy a vyvíjí se plagiocefalie a asymetrie obličeje. Proto jsou v rámci terapie rodiče edukováni o nutnosti změny polohy hlavy v průběhu dne, při hře, krmení i spánku. (Yang, 2014)

## 1.7 Vyšetření a diagnostika

Stanovení diagnózy PPBP a dalšího postupu by mělo proběhnout na základě výsledků komplexního vyšetření, na kterém by se měl vždy podílet neonatolog, neurolog, pediatr, psychiatr, fyzioterapeut a ergoterapeut, přičemž velmi důležité je odebrání rodinné anamnézy a informací o průběhu těhotenství a samotném porodu (Yang, 2014). Pediatričtí terapeuti pracující s dětmi s PPBP hodnotí jedince na základě motorického vývoje a dovedností odpovídajících danému věku. Součástí celkového vyšetření je vždy aspekční a palpační hodnocení držení a trofiky končetin, vyšetření myotatických reflexů, pasivního

i aktivního rozsahu pohybu, svalové síly, čítí a funkce paretické končetiny. U starších dětí je možno navíc vyšetřit přítomnost paretických jevů, provést specifické vyšetření jednotlivých periferních nervů HK a konkrétněji vyšetřit schopnost úchopů a funkci ruky. Vždy je důležité porovnávat postiženou a nepostiženou končetinu, aby se došlo ke správným závěrům (Semel-Conception, 2018).

Pacienti by měli být během prvních šesti měsíců života kontrolováni každý měsíc až šest týdnů z důvodu nutnosti monitorace obnovy nervových struktur, funkce, celkové rekonvalescence a případné včasné indikace k operačnímu řešení (Taniguchi, Van Heest a Partington, 2009).

### ***1.7.1 Aspekční vyšetření držení a trojky HK***

Z důvodu poškození nervového systému je většinou patrná hypotrofie svalstva celé končetiny nebo pouze některých jejích částí v závislosti na typu parézy. Držení končetiny také závisí na přítomnosti a míře rozvoje kontraktur. Současně může být poraněn n. phrenicus (C4), tudíž by měl být vyšetřen i respirační stav jedince, symetrie rozvíjení hrudníku a funkce bránice. Neměla by se opomíjet orofaciální oblast, kde lze v některých případech, především u kompletní léze BP, zjistit přítomnost Hornerova syndromu ze současného postižení ganglion stellate (Semel-Conception, 2018).

V případě kompletní léze BP postihuje chabá obrna celou končetinu a typicky ji nalzáme bezvládně uloženou podél těla. Horní typ parézy (C5-C7) se vyznačuje postižením především v oblasti ramene. Paže je typicky držena v addukci a vnitřní rotaci, loket je extendovaný, předloktí v pronaci, zápěstí palmárně flektované a ruka uzavřena do pěsti. U částečné parézy dolního typu je naopak postižena především akrální oblast končetiny. Typickým držením je v tomto případě flektovaný LK, supinované předloktí a dorzálně flektované zápěstí. (Yang, 2014; Semel-Conception, 2018)

V rámci aspekčního vyšetření by se mělo pátrat i po možných skeletálních poraněních, zejména frakturách, a při podezření případně doplnit i radiologické vyšetření.

### ***1.7.2 Vyšetření aktivního pohybu***

Vyšetření aktivního rozsahu pohybu (AROM) je součástí základního vyšetření pacienta s PPBP. Zároveň je jednou z modalit hodnocených v rámci dalších specifických škál a testů jako je například Active Movement scale, Toronto škála a další, které jsou popsány ve speciální části práce.

V závislosti na typu parézy se vyskytuje omezení aktivního pohybu v různých směrech. Děti s parézou horního typu mají obtíže s aktivní abdukci a flexí v RK, flexí LK a supinací předloktí. Nedostatečná abdukce je jednak z příčiny slabosti m. deltoideus, jednak z omezené zevní rotace. V některých případech se vyskytují patologické svalové kokontrakce a synkinézy, kdy se při pohybu aktivují agonisté i antagonisté, či se do akce chybně zapojují svaly, které se během daného pohybu za fyziologické situace aktivovat nemají. Typickým příkladem je aktivace musculus (m.) triceps brachii při zamýšlené flexi v LK, aktivace adduktorů RK při úmyslu abdukce paže. Též bývá patrné tzv. „trumpet sign“ neboli „znamení trubky“, kdy se při záměru flexe v LK aktivují zároveň abduktory RK a výsledkem je zaujetí typické postury připomínající člověka držícího trubku u úst. (Yang, 2014; Semel-Conception, 2018)

### ***1.7.3 Vyšetření pasivního pohybu***

V rámci vyšetření pasivního rozsahu pohybu (PROM) dětí s PPBP se zaměřujeme na oblast hlavy, krční páteře, celé HK s důrazem na glenohumerální a skapulotorakální skloubení. Během vývoje jedince je doporučeno pravidelné hodnocení PROM z důvodu rizika vyvíjejících se kontraktur. Pokud jsou patrné posturální asymetrie naznačující přítomnosti tortikolis, důraz se klade na hodnocení lateroflexe a rotace hlavy a krční páteře. Pohyby v glenohumerálním skloubení by měly být prováděny za odpovídající stabilizace lopatky. Při flexi, abdukci a horizontální addukci má být lopatka fixována z laterální strany proti možnému pohybu do vnější rotace a abdukce. Při zevní rotaci je lopatka fixována proti pohybu do elevace a mediálnímu posunu. (Duff a DeMatteo, 2015)

### ***1.7.4 Vyšetření svalové síly***

K vyšetření svalové síly se běžně užívá Funkčního svalového testu dle profesora Jandy či Medical Research Council (MRC) škály. Méně specifické informace lze získat i z Active Movement Scale (AMS), Malletovy klasifikace a některých dalších škál uvedených ve speciální části práce (kapitola 2.2).

### ***1.7.5 Vyšetření myotatických reflexů***

Hodnocení myotatických reflexů je při vyšetření velmi důležité pro odlišení PPBP od jiných diagnóz, zejména hemiparézy. U periferních paréz, tedy i u PPBP, jsou myotatické reflexy snižené nebo vyhaslé, zatímco u hemiparézy bývají naopak zvýšené

(Semel-Conception, 2018). Jsou vybavovány tyto reflexy: bicipitální (C5), brachioradiální (C6), tricipitový (C7), stylioradiální (C5, C6) a reflex flexorů prstů (C8) (Kolář, 2009).

### **1.7.6 Vyšetření čítí**

Standardně se vyšetření čítí skládá z hodnocení povrchového (taktilní, algické, termické a dvoubodová diskriminace) a hlubokého čítí (polohocit, pohybovit a vibrační čítí). U PPBP je typicky snížena senzitivita v příslušných dermatomech dle lokalizace léze nervové pleteně. Na tyto oblasti též může upozornit i přítomnost vyrážky. (Kobesová, 2009; Yang, 2014)

### **1.7.7 Neuromotorický vývoj**

Hodnocení posturálního vývoje v rámci vývojové kineziologie je hlavním prostředkem ke stanovení přítomnosti centrální koordinační poruchy (CKP). V rámci vyšetření se zaměřujeme na 3 základní oblasti: posturální aktivitu, posturální reaktivitu (polohové reakce) a primitivní reflexologii. Do klinické jednotky CKP jsou zařazeny všechny děti s abnormálními modely při spontánním motorickém chování a polohových reakcích (Kolář, 2009). Řadí se sem tedy i děti s PPBP, jelikož budou zcela jistě vykazovat odchylky v cílených úchopech, oporách, a tudíž i ve způsobu lokomoce. Vhodné je otestovat některé z primitivních reflexů, při nichž se aktivují svaly, které bývají často v důsledku PPBP postiženy. Jedná se například o moro reflex, kde je zpravidla patrná asymetrická moro reakce, dále pak úchopový reflex, asymetrický tonický šíjový reflex a primitivní vzpěrná reakce horních končetin. Změněné odpovědi vykazují často jedinci s PPBP rovněž i v oblasti polohových reakcí. Největší význam vyšetření neuromotorického vývoje v souvislosti s PPBP však spočívá v diferenciaci diagnostice (Duff a Dematteo, 2015).

### **1.7.8 Diferenciální diagnóza**

V rámci diferenciaci diagnostiky je třeba PPBP odlišit od infekčních onemocnění jako je septická artritida ramene a akutní osteomyelitida. Je nutné vyloučit přítomnost i velmi raritních kongenitálních malformací plexu a jiných onemocnění, jakým je například kongenitální amyoplázie s typickou výraznou tuhostí kloubů. Znak hypotonie se objevuje nejen u periferních paréz jako je PPBP, ale i v iniciálních stádiích míšních poranění, mozkových obrn a dalších poranění centrálního nervového systému. Pro vyloučení

možnosti míšního poranění, obzvláště u jedinců s bilaterálním postižením končetin, je vhodné provést magnetickou rezonanci (MR). Dále by měla být v souvislosti s možností míšního poranění vyšetřena funkce střev a močového měchýře. Případy hemiparéz a jiných centrálních poranění (centrální hypotonie) se na rozdíl od PPBP zpravidla vyznačují zachovanými nebo zvýšenými myotatickými reflexy a absencí abnormalit na elektromyografickém nálezu. U novorozenců a kojenců lze v diferenciální diagnostice též využít primitivní reflexologie a posturální reaktivity. Příkladem může být typicky zvýšený moro reflex u centrálních hemiparéz. Pomocí ED můžeme odlišit lézi samotného BP od léze nervových struktur zásobujících plexus, jež mají stejný klinický nález. (Ruchelsman et al., 2009; Semel-Conception, 2018)

### ***1.7.9 Elektrodiagnostické vyšetření***

Elektrodiagnostika (ED) je doplňkovým vyšetřením, které podává informace o lokalizaci, závažnosti a době vzniku poranění. Lze jím identifikovat poškození na úrovni neuropraxie, při kterém se jednoznačně volí konzervativní terapie. Neumožňuje však rozlišit mezi úrovní axonotmeze a neurotmeze. Prostřednictvím ED lze také hodnotit míru reinervace pomocí akomodačního kvocientu, tedy zda dochází ke spontánní reparaci postižení, nebo bude naopak nutná neurochirurgická rekonstrukce. Poprvé se provádí ve věku 2-3 týdnů po porodu u dětí s vážnějším postižením, kde jsou patrné již známky denervace (Yang, 2014; Semel-Conception, 2018). Na základě ED se zároveň stanovují ideální parametry impulzů pro dráždění denervovaných svalů prostřednictvím elektrostimulace, k čemuž se v praxi využívá Hoorveg-Weissovy I/t křivky a akomodačního kvocientu (Poděbradský a Poděbradská, 2009).

### ***1.7.10 Elektromyografické vyšetření***

Elektromyografie (EMG) se obecně v neurologii užívá při vyšetření myogenních a neurogenních lézí, proto tedy i při vyšetření dětí s PPBP. Prostřednictvím EMG lze z velké míry zjistit místo a druh přítomné léze. Během samotného vyšetření se provádí měření aktivity svalu v klidu (nativní aktivita) a následně při volném pohybu. V případě akutní axonální léze jsou výraznější změny na EMG pozorovatelné od 5. dne po poranění, kdy nerv přestává vést vzruchy a objevují se abnormality v podobě fibrilačních potenciálů nebo pozitivních ostrých vln. Při demyelinizační lézi, kdy jsou poškozeny Schwannovy buňky či myelinové pochvy, dochází ke zpomalení až přerušení vedení nervového vzruchu (kondukční blok). EMG tedy představuje důležitou metodou při prvotní

diagnostice poranění BP i v rámci monitorace stavu dítěte během rekonvalescence. (Zedka, 2009)

### ***1.7.11 Magnetická rezonance***

MR je diagnostická metoda bez radiační zátěže, prostřednictvím které lze u jedince s poraněním PB určit, zda se jedná o pregangliové, či postgangliové postižení. Toto rozlišení má zcela zásadní význam, jelikož pregangliové léze (kořenové avulze) představují stav, který je bez provedení neurochirurgické rekonstrukce irreverzibilní. K identifikaci pacientů s kořenovými avulzemi, které musí být urgentně řešeny, se na mnoha místech užívá preoperačního MR. (Wade et al. 2019)

## **1.8 Prognóza**

Prognosticky se jednotlivé případy velmi liší v závislosti na míře a lokalizaci poškození nervových struktur a přítomnosti přidružených porodních poranění. Obecně mají výrazně lepší prognózu postgangliové léze, než pregangliové (Taniguchi, Van Heest a Partington, 2009). Zároveň má také izolovaná léze truncus superior přirozeně mnohem lepší prognózu než kompletní poranění BP nebo léze v kombinaci s Hornerovým syndromem. V některých situacích dochází i k poškození n. phrenicus, ve své publikaci však Semel-Conception (2018) uvádí, že dle dosavadních závěrů tato skutečnost významně prognózu daného jedince neovlivňuje (Semel-Conception, 2018). Dalším pozitivním prognostickým znakem se ukázala být současná ipsilaterální fraktura klavikuly, jejíž přítomnost umožňuje kompresi ramenního pletence a usnadňuje tak porod. Toto tvrzení podporuje i fakt, že jedinci s PPBP se současnou frakturou klavikuly mají zpravidla méně závažné poškození a vyšší četnost případů úplné spontánní úpravy než jedinci s izolovanou PPBP (Wall et al., 2014).

Na základě zkušeností je dokázáno, že děti neprokazující ve věku 2 týdnů žádné známky spontánní reinervace se často potýkají s dalšími následky poranění. Typicky se u takových jedinců vyvíjí scapula alata, neschopnost plné supinace předloktí a omezení abdukce a flexe RK. (Semel-Conception, 2018)

Periferní nervová remyelinizace probíhá rychlostí 1mm/den (Horáček, 2009). Pokud tedy není nerv přerušen, zotavení se předpokládá za 4-5 měsíců v případě Erbovy parézy, 6-7 měsíců u Klumpkeho parézy a 14 měsíců u kompletní PBP. Mnoho autorů se přiklání



k názoru, že pokud není ve věku 3-5 měsíců patrné spontánní zotavení, přináší konzervativní řešení PPBP reziduální deficity (Semel-Conception, 2018).

## 1.9 Pozdní následky porodní parézy brachiálního plexu

U dětí s PPBP se často rozvíjí kontraktury, které při dlouhodobém charakteru ovlivňují vývoj kostních struktur. Nejčastěji se jedná o vnitřně rotační kontrakturu RK, která v této oblasti může způsobit nejprve chrupavčité, poté i kostní deformity, u nichž je popisována 33% prevalence. Dochází ke změně tvaru hlavice humeru a glenoidální jamky, deformitě akromionu (zobákový akromion) a zmenšení subakromiálního prostoru. Vývoj kloubních deformit je dynamický proces reflektující rozvoj svalových dysbalancí vznikajících na podkladě atrofie, tukové degenerace až intersticiální fibrózy zasažených svalů. Výskyt je častěji popisován u horního typu PPBP než u kompletní léze plexu. Důvodem je degenerace svalů rotátorové manžety při lézi horní části plexu, což je kompenzováno činností vnitřních rotátorů (m. pectoralis major, m. latissimus dorsi a m. teres major) a výsledkem je nevyváženost sil působících na glenohumerální kloub. Zatímco u kompletní léze není taková svalová nerovnováha, jelikož je zasažena jak oblast rotátorové manžety, tak vnitřních rotátorů. Z toho důvodu se jako prevence vzniku deformit v některých případech užívá aplikace botulotoxinu A. (Hogendoorn et al., 2010; Semel-Conception, 2018)

Svalové dysbalance jsou také příčinou nejčastěji posteriorních dislokací a luxací RK. V kombinaci s fixací asymetrických motorických stereotypů se popisuje problematika vadného držení těla a vznik skolióz. (Semel-Conception, 2018)

Eng (1996) klasifikoval následky PPBP jako:

- mírné (mild) – minimální scapula alata, abdukce v RK  $\geq 90^\circ$ , částečné omezení supinace předloktí, zachovaná funkce ruky, nepoškozené vegetativní a senzitivní funkce
- střední (moderate) – scapula alata, abdukce v RK  $\leq 90^\circ$  se současnou substitucí dalších svalů, flekční kontraktura v LK, nulová supinace, slabé extenzory zápěstí a prstů, částečná porucha senzitivity
- vážné (severe) – výrazná scapula alata, abdukce v RK  $\leq 45^\circ$ , výrazná flekční kontraktura v LK, neschopnost supinace, slabá funkce ruky, výrazná porucha senzitivity a agnozie končetiny. (Eng et al., 1996)

## 1.10 Terapie

U diagnózy PPBP se v závislosti na závažnosti poškození a věku jedince přistupuje ke konzervativnímu či chirurgickému řešení, v případě potřeby mohou být v pozdějším věku provedeny i některé ortopedické zákroky, zejména šlachové transfery a aplikace botulotoxinu. Hlavní náplní konzervativního přístupu je rehabilitační péče zahrnující fyzioterapii, ergoterapii a neuromuskulární stimulaci. Samotná rehabilitace je dostačující pouze v případě lehkých poranění BP, avšak i u vážných poškození s nutností chirurgické intervence je nezbytnou součástí před i pooperační péče.

### 1.10.1 Fyzioterapie

Fyzioterapie se zaměřuje především na dosažení optimální hybnosti postiženého segmentu, svalové síly paretických svalů, jejich aktivace a správné sensorické integrace postižené končetiny. Je mnoho technik, metod a konceptů, k nimž lze v terapiích přistoupit. Využívá se prvků Bobath konceptu, senzomotorické stimulace, Vojtovy reflexní lokomoce, mobilizačních a relaxačních technik a dalších. (Horáček, 2009; Semel-Conception, 2018)

Terapie jedince s PPBP by měla být zahájena co nejdříve, aby se dosáhlo včasné stimulace denervovaných svalů. Pokud to stav jedince dovoluje, začíná se hned první den po narození. Prioritou je udržet optimální stav měkkých tkání a kloubní flexibilitu, čehož se dosahuje především cvičením PROM. Během prvních dvou týdnů není výjimkou bolestivost v oblasti ramene pramenící ze samotného poranění nervové pleteně. Bolest však může pocházet i z přidružené klavikulární či humerální zlomeniny, a proto se v některých případech doporučuje fixovat postiženou končetinu na hrudník dítěte. Naproti tomu však stojí doporučení jemného ROM cvičení. (Yang, 2014; Semel-Conception, 2018)

Velký význam fyzioterapeutické intervence spočívá i v edukaci v oblasti vhodných domácích aktivit, cvičení a handlingu. Rodiče musí být poučeni o správné technice oblékání a nutnosti vyhnout se jakékoliv trakci končetiny. Důvodem je snaha zabránit vzniku kloubních kontraktur a následných kostních deformit, dislokace (RK) či hlavičky radia, ke kterým by mohlo dojít následkem neadekvátní manipulace s dítětem. (Semel-Conception, 2018; Sahin a Karahan, 2019)

V prevenci kontraktur, které se vyvíjí na podkladě nadměrné kontrakce funkčních svalů a nedostatečné kontrabalance paretických svalů, se hojně užívá pasivního a aktivního stretchingu, technik myofasciální relaxace a kloubních mobilizací. Nejčastěji nacházíme zkrácení vnitřních rotátorů RK a flexorů LK. Cvičení zaměřené na mobilitu i protažení je začleňováno často do různých denních aktivit dítěte, čím je však jedinec starší, tím více se přistupuje ke standardnímu cílenému stretchingu. (Semel-Conception, 2018)

Nepostradatelné jsou techniky senzorycké stimulace a práce s uvědomováním si postižení končetiny, jelikož v některých případech je přítomen absolutní neglect paretické končetiny. Účinkem těchto technik se navíc zlepšuje i aktivní motorický výkon jedince (Yang, 2014; Semel-Conception, 2018). Užívá se stimulace prostřednictvím hlazení, vibrací, poklepů i kartáčování, které zajišťují zvýšenou dodávku aferentních stimulů. Novodobou možností je též smyslová elektrická stimulace prováděná prostřednictvím SaeboStim Micro, kdy je ruka a paže stimulována pomocí rukavice a návleku na loket ze speciální tkaniny Electro-Mesh. Dalším stupněm terapie může být propojení senzoryckého a motorického tréninku, například formou práce s předměty s rozdílným povrchem. V terapii pracujeme s postiženou končetinou co nejvíce v zorném poli dítěte a snažíme se ji vždy maximálně začlenit do veškerých aktivit a uvádět do různých poloh, čímž se dále stupňuje dodávka exteroceptivních i propioceptivních podnětů důležitých i pro samotný růst a vývoj jedince (Křivošíková, 2011).

V rámci podpoření senzorycké integrace, která představuje schopnost mozku přijímat a zpracovávat senzorycké informace a vytvářet na ně odpovídající adaptační odpověď, zařazujeme do terapií cvičení s nestabilními plošinami, válci, míči, šikmými plošinami, žíněnkami, rolery a dalšími pomůckami z různých materiálů (Pavlů a Kolář, 2009). Užívá se labilních plošin, gymnastických míčů, válců, žíněnek a dalších. Tento přístup senzomotorické integrace využívá i ergoterapie s cílem zlepšit jemnou i hrubou motoriku, stabilitu, všedních denních činností (ADL) a v pozdějším věku i školní činnosti (Křivošíková, 2011).

Všemi těmito prostředky se snažíme co nejvíce přiblížit dítě normálnímu průběhu vývoje. V kojeneckém věku lze symetrický motorický vývoj podpořit nácvikem přetáčení na obě strany. Podporujeme bilaterální rotaci hlavy a krku, abychom zabránili vývoji plagiocefalie. Zaměřujeme se též na zlepšení oslabené obranné reakce postižené končetiny, k čemuž se využívá menších míčů. Celkový efekt terapie lze ještě více

potencovat aplikací inhibičních či facilitačních kinesio-tapů do oblasti RK. Dobré uplatnění nachází taping též v terapii skapulární instability. (Yang, 2014; Semel-Conception, 2018)

Základem každého rehabilitačního programu je cvičení pasivního a aktivního ROM a posilovací cviky. Dosud však nejsou žádná přesná stanoviska týkající se frekvence a intenzity cvičení, o němž někteří autoři tvrdí, že nemá příliš velký efekt na proces uzdravy. Naproti tomu stojí tvrzení jiných o jednoznačném pozitivním dopadu intenzivního cvičení. Sahin a Karahan (2019) ve své studii prokázali, že zvýšení frekvence cvičení nad standard 1x denně, nemá na rekonvalescenci žádný významný vliv. Významnou roli v procesu uzdravy hraje nejen periferní přestavba, ale také centrální a míšní plasticita, která se zvyšuje vlivem stimulace sensorických vstupů při a po cvičení. Bylo prokázáno, že cvičení má pozitivní vliv na remodelaci kortexu, a proto jsou rehabilitační cvičení pokládány za zásadní v terapii všech periferních i centrálních nervových poškození. (Sahin a Karahan, 2019)

Velký důraz se klade na vyloučení kompenzačních pohybů a patologických souhybů, kterými se jinak potencuje oslabení zasažených svalových skupin a vznik deformit. V některých případech se s úspěchem užívají různé varianty dlah. (Semel-Conception, 2018)

### ***1.10.2 Neuromuskulární elektrická stimulace***

Užívá se jako prostředek facilitace svalové kontrakce a minimalizace atrofie postižených svalů, kdy jsou svaly stimulovány pulzními střídavými proudy. Užívají se dvě základní formy, threshold elektrická stimulace (TES) a funkční elektrická stimulace (FES). TES představuje aplikaci nízkofrekvenčních proudů do svalů, kde je jejich důsledkem zvýšení prokrvení a pravděpodobně i množství svalové hmoty. V rámci FES se aplikují vysokofrekvenční proudy působící kontrakci daného svalu a tedy pohyb končetiny. Pro správný efekt je nutná spolupráce dítěte, které je schopno zhruba od 3 let. (Semel-Conception, 2018)

### ***1.10.3 Ergoterapie***

Vzájemná spolupráce ergoterapeuta a fyzioterapeuta, bez které by nebylo možné dosáhnout tak dobrých léčebných výsledků, je v terapii PPBP zásadní. Obě profese spolu úzce souvisí a jsou propojeny.

Hlavním cílem ergoterapie je umožnit jedinci dosáhnout a udržet maximální možný funkční výkon v oblasti ADL, produktivní činnosti, hry a volného času. Individuální ergoterapeutické jednotky jsou zaměřeny na konkrétní pacientovy nedostatky, které vyplývají z předchozí analýzy činnosti. U dětí se provádí nácvik činností v určitém pořadí dle vývoje soběstačnosti. Velmi důležité je také zaměřit se na schopnost hry. V rámci funkčního vyšetření se standardně hodnotí rozsah pohybu, svalová síla, svalový tonus, jemná motorika, rovnováha a chůze. Dle lokalizace poranění se terapie poté více zaměřuje na oblasti největších nedostatků. Při PPBP dolního typu se klade větší důraz na hodnocení úchopů a manipulace s předměty, kvality jemné motoriky (přesnost a koordinaci) a výkonu (síly, rychlosti, vytrvalosti). (Schönová a Kolář, 2009; Krivošíková, 2011)

Ergoterapie se v mnohých ohledech překrývá s fyzioterapií. Stejně jako fyzioterapeuté, tak i ergoterapeuté často užívají prvky Bobath konceptu, senzorigického přístupu Roodové, propioceptivní neuromuskulární facilitace a přístupu senzomotorické integrace dle Ayersové. V některých případech se v terapiích užívá moderních vzduchových PANat dlah, které umožňují polohování končetiny ve fyziologické pozici a tím provádění aktivního pohybu bez nežádoucích kompenzací. V rámci ergoterapie se uplatňují především při nácviku ADL, ve fyzioterapii pak při senzomotorickém cvičení. (Krivošíková, 2011)

V rámci diagnostiky a vyšetření dětí s PPBP se velmi často používá Test senzorigické integrace a praxe (SIPT), který je dále popsán ve speciální části práce (kapitola 2.6.1).

#### ***1.10.4 Chirurgická terapie***

Menší procento pacientů s PPBP je indikováno k neurochirurgickým intervencím s cílem obnovy správné inervace zasažených svalů (Semel-Conception, 2018). Většina autorů se shoduje na tom, že pacienti s neurotmetickou lézí nebo avulzí kořenů jsou potenciálními kandidáty k chirurgické operaci. Obecně se doporučuje operační řešení PPBP u IV. a V. skupiny dle Nakaras klasifikace. Ve většině případů se provádí mezi 3. a 9. měsícem života, ale indikační kritéria se velmi liší (Yang, 2014). Sahin et al. (2019) uvádí, že zlepšení funkce končetiny se dostavuje mezi 3. a 9. měsícem, avšak dle některých studií může být proces úpravy prodloužen až do 12 měsíců, a proto není ani jednoznačně jasné stanovisko pro vhodnou dobu výkonu operace (Sahin a Karahan, 2019).

Někteří považují za jasnou indikaci absenci funkce bicepsu ve věku 3 měsíců, jiní se řídí přítomností schopnosti zevní rotace v RK, flexe v LK a supinace předloktí ve věku 3-4 měsíců. V některých případech vyčkávají chirurgové až do 6 měsíců, kdy je jedinec indikován k operaci na základě „towel testu“, při kterém je dítěti dán přes obličej ručník, který má být schopno odstranit postiženou končetinou (Yang, 2014). Taniguchi, Van Heest a Partington (2009) se ve své studii řídili kritériem schopnosti flexe v LK – jedinci, kteří ve věku 6 měsíců nebyli schopni plné flexe v LK byli doporučeni k neurochirurgické operaci (Taniguchi, Van Heest a Partington, 2009). Ruchelsman et al. (2009) uvádí, že jedinec s kompletní lézí plexu a téměř žádnými pozitivními známkami úzdravy během prvních 8 až 10 týdnů života je jednoznačně indikován k chirurgické operaci v době dosažení věku 4 – 5 měsíců (Ruchelsman et al., 2009). Další hodnotící kritérium představuje „cookie test“ v 9 měsících, kdy má být dítě schopno vložit si postiženou končetinou sušenku do úst. Dle původní verze byl test splněn, pokud si dítě vložilo sušenku do úst bez současné flexe krční páteře větší než 45°. U takového jedince se pak předpokládalo, že v rámci léčby nebude nutná žádná další chirurgická intervence. Následně se však prokázala nedostatečná senzitivita testu, jelikož u 12,8% jedinců byly výsledky falešně pozitivní/negativní. Proto se poté jeho součástí stalo rovněž hodnocení rozsahu flexe v LK (Yang, 2014; Partington 2017).

V dnešní době existuje větší množství chirurgických operací a technik, ke kterým lze v rámci terapie přistoupit. Nejčastějšími chirurgickými zákroky jsou neurolyza, nerové štěpy (nerve grafting) a nervové transfery. Nejzásadnější je vždy správné určení míry poranění a výše léze. Pregangliové léze, které představují kořenové avulze, kdy je tělo motoneuronu odděleno od svého axonu, mají obecně nepříznivou prognózu. U postgangliových lezí je prognóza lepší. Dle výsledků primárního chirurgického nálezu na nervových strukturách plexu a výsledku intraoperativní elektromyografie se rozhoduje o typu chirurgické operace. (Taniguchi, Van Heest a Partington, 2009)

Pokud se jedná o postgangliovou lézi, provádí se neurolyza. Kontinuita nervu je v tomto případě neporušena, ale jeho průběh je narušen jizevnatou tkání, která vznikla v rámci spontánního reparačního procesu po poranění. Při zákroku je odstraněna jizevnatá tkáň, která utlačuje nervová vlákna a blokuje tak vedení akčních potenciálů (Taniguchi, Van Heest a Partington, 2009). V případě vážnějšího postgangliového postižení se může přistoupit k metodě nervových štěpů, která bývá též označována jako nervové roubování. Postižená část nervu se resekuje a je nahrazena autotransplantátem, dárcovským nervem,

kterým je nejčastěji některý ze senzitivních nervů dolní popřípadě horní končetiny (Taniguchi, Van Heest a Partington, 2009; Semel-Conception, 2018).

V případě pregangliových lézí, které představují kořenové avulze, bylo v minulosti jediným možným řešením provedení nervových transferů, tzv. neurotizace. Tato technika může být využita i u intraforaminálních lézí, případně za situace, kdy nejsou dostupné nervové autotransplantáty pro operační řešení nervovými štěpy (Semel-Conception, 2018). Neurotizace umožňovala částečnou obnovu funkce postižené končetiny, avšak výsledky celkové rekonvalescence nebyly příliš dobré. V několika posledních letech se nově začaly provádět v případě avulzních poranění reimplantační operace (implantace vytržených nervových kořenů do páteřní míchy), které mají oproti předchozímu způsobu řešení mnohem lepší výsledky (Kachramanoglou et al., 2017).

Pro jedince, u kterých není k dispozici potřebné množství autotransplantátů pro nervové rekonstrukce, byla v souvislosti s technikou nervových štěpů popsána doplňková technika nazvaná tubulizace. Spočívá v aplikaci biologických nebo syntetických trubic, které spojují proximální a distální část poškozeného nervu a umožňuje tak regeneraci nervových struktur. (Semel-Conception, 2018)

### ***1.10.5 Ortopedická terapie***

V pozdějším věku se v některých případech přistupuje k provedení šlachových transferů, které mohou pozitivně ovlivnit funkci segmentu, nejčastěji ramene nebo lokte. V oblasti RK k tomu dochází při výrazně omezené ZR v RK a radiografickém nálezů signifikantní asymetrie a glenohumerální dysplázie. Typickým příkladem je transfer šlach m. latissimus dorsi a m. teres major, které přeberou funkci vnějších rotátorů RK a vnitřními rotátory zůstávají m. pectoralis major a m. subscapularis. Hlavním cílem je dosáhnout vyváženého svalového aparátu a následkem toho správného kostního vývoje. (Taniguchi, Van Heest a Partington, 2009; Semel-Conception, 2018)

Deformity glenohumerálního kloubu jsou v nějakých případech reparaibilní. V určitém věku to však už není možné, a poté se přistupuje k operačnímu řešení prostřednictvím humerální derotační osteotomie. Tento chirurgický zákrok uvolňuje paži z fixované vnitřně rotační pozice do více zevně rotační pozice, která je výhodnější z hlediska funkčnosti končetiny. (Taniguchi, Van Heest a Partington, 2009)

U některých jedinců je v terapii kontraktur, kokontraktí a za účelem zvýšení mobility RK s úspěchem využíván botulotoxin A. Je aplikován do specifických svalů nebo svalových skupin, jejichž funkci dočasně paralyzuje a svaly oslabené z důvodu PPBP mají možnost posílit (Semel-Conception, 2018). Efektivitu botulotoxinu potvrzuje i Buchanan et al. (2018) ve své publikaci, kde ho uvádí jako vhodnou terapii vnitřně rotačních nebo addukčních kontraktur RK, flekčních kontraktur LK a pronačních kontraktur předloktí. Doplnuje však, že starším jedincům přináší poněkud menší benefity (Buchanan et al., 2018).



## 2 SPECIÁLNÍ ČÁST

Hodnocení funkce postižené HK je důležité z hlediska stanovení míry poškození, prognózy a vhodného terapeutického postupu. Některé z klasifikačních systémů jsou základem ke správné indikaci k chirurgickým operacím, využívají se v rámci hodnocení předoperačního i pooperačního stavu pacienta a v souvislosti se sledováním úspěšnosti rehabilitace a celkové rekonvalescence. (Ho, Curtis a Clarke, 2012)

### 2.1 Metodika práce

Původní myšlenkou této části práce bylo poskytnout přehled o škálách hodnotících fázickou i opěrnou funkci HK dítěte s diagnózou PPBP se zaměřením na standardizované postupy. Popis jednotlivých prostředků testování jsem zpracovala na základě informací získaných převážně ze zahraničních odborných článků a studií internetových databází PubMed a Google Scholar. Při seznamování se s tématem a vyhledávání možných způsobů testování u cílové populace dětských pacientů s PPBP jsem užívala různých kombinací následujících klíčových slov: brachial plexus palsy, brachial plexus injury, neonatal, obstetric, perinatal, children, treatment, examination, assessment of arm function, supporting arm function, evaluation, testing, outcome measure, falls. Z nalezených výsledků jsem se zaměřila především na novější články (mladší 5 let), na jejichž základě jsem sestavila seznam škál a testů používaných při hodnocení dětí s PPBP.

Modalita	Škály
Svalová síla a rozsah pohybu	Malletova škála, MRC škála, AMS, Gilbert muscle scale, Funkční svalový test dle Jandy, Toronto škála, Gilbert shoulder score, Gilbert and Raimondi elbow score, Raimondi hand score, BPOM
Bimanuální aktivity	AHA, PEDI, CHEQ, PODCI,
Výkon	Devítikolíkový test (NHPT), Jebsen Taylor Hand function test, Box and Block test
Motorický vývoj	MABC-2, BOT-2, PDMS-2, AIMS, TIMP
Senzorická integrace	SIPT

*Tabulka 3. Rozdělení testovacích prostředků do 5 skupin (vlastní tvorba)*

Tyto škály jsem dále rozdělila na základě různých funkčních modalit (Tabulka 3) do 5 skupin: škály hodnotící svalovou sílu a rozsah pohybu, škály hodnotící bimanuální aktivity, škály hodnotící výkon postižené končetiny, škály hodnotící motorický vývoj a škály hodnotící senzoryckou integraci. V prvních 2 skupinách jsou uvedeny testovací postupy specifické pro testování dětí s PPBP. Škály senzorycké integrace, vývojové

a výkonnostní jsou nespecifické, ale některé z jejich komponent lze rovněž pro testování určité funkční modality postižené HK využít. Přesto je však lze u pacientů s výhodou využít, jelikož poskytují další informace o schopnosti zapojení a zdatnosti končetiny, o integraci končetiny v rámci bodyschématu a mohou pomoci k odhalení dalších nedostatků a komorbidit (dyspraxie).

Následně jsem se zaměřila na vyhledání detailních informací k podrobnému popisu, k čemuž jsem jako klíčová slova zadávala nejčastěji název konkrétního testu. V těchto případech jsem však často musela čerpat ze starších článků z období, kdy byl daný test vytvořen nebo upraven do finální podoby (i před rokem 2000), jelikož v mladších publikacích byly většinou testy nedostatečně popsány, pouze citovány a využity v rámci výzkumu. Rovněž jsem vyhledávala testy na základě zadání dotazu na testování konkrétní funkční modality (svalové síly, rozsahu pohybu, výkonu a dalších), čímž jsem některé z 5 stanovených skupin rozšířila, a zároveň jsem zjišťovala do jaké míry jsou jednotlivé testy užívané a citované. Informace o testování opěrné funkce se mi nepodařilo v žádné z dostupných publikací nalézt, proto jsme na základě zkušeností fyzioterapeutů společně s vedoucí práce takové testování navrhly.

Na základě zjištěných informací jsem dále vypracovala návrh testovacího formuláře, obsahující i již zmíněné testování opěrné funkce končetiny. Formulář má dvě základní věkově specifické verze, podle nichž jsme společně s vedoucí práce otestovaly dva pacienty a výsledky uvedly jako součást práce.

## **2.2 Škály hodnotící svalovou sílu a rozsah pohybu**

Mezi vůbec nejčastěji užívané klasifikační systémy v rámci hodnocení poranění brachiálního plexu patří Malletova škála, Medical Research Council (MRC) škála a z něj vycházející Active Movement Scale (AMS).

Základem hodnocení svalové síly je manuální testování svalů (MMT), které poprvé užíval Lovett a následně popsal Wright roku 1912. MMT bylo různým způsobem upravováno a modifikováno, zásady však zůstaly stejné a stalo se tak podkladem vzniku dalších testovacích metod včetně MRC škály. (Paternostro-Sluga, 2008; Vanhoutte et al., 2011)

### **2.2.1 Malletova škála**

Byla vytvořena 1972 J. Malletem jako první funkční klasifikace RK u dětí postižených PPBP. Dnes je jednoznačně nejužívanějším prostředkem k hodnocení

spontánní rekonvalescence jedince s poraněním BP. Má rovněž široké uplatnění v hodnocení pre- i postoperačního stavu a následné rekonvalescence jedince po chirurgickém zákroku. Primárně vypovídá o integritě svalů inervovaných horní částí BP. Vyžaduje aktivní spolupráci testovaného jedince k provádění volných pohybů na výzvu a je tedy určena pro užití u pacientů od věku 3 let. (Basheer, Zelic a Rabia, 2000; Duff a DeMatteo, 2015; Semel-Concepcion, 2018)



















Dle původní verze Malletovy škály je končetina testována v 5 různých přirozených pohybech:

- abdukce v RK
- zevní rotace v RK
- umístění ruky za hlavu/krk (hand behind head/neck position)
- umístění ruky za záda (hand to back/spine position)
- umístění ruky na pusu (hand to mouth position). Hodnocení funkční vnitřní

rotace prostřednictvím pohybu, který vykonává ruka při umístění za záda však nebylo dostatečně senzitivní. Proto byla přidána k původní variantě škály další položka (umístění ruky do pozice na břicho), čímž vznikla nová modifikace Malletovy klasifikace podle Abzug et al. (Tabulka 4), která má přesnější výpovědní hodnotu o schopnosti vnitřní rotace. (Julka a Vander Have, 2011; Russo et al., 2019)

Každý pohyb se skóruje na stupnici I-V. Stupeň I popisuje neschopnost provedení aktivního pohybu, stupeň V naopak reflektuje normální pohyb odpovídající pohybu kontralaterální nepostižené končetiny (Basheer, Zelic a Rabia, 2000). Finální skóre se u původní verze tedy pohybovalo v rozsahu 5-25, u modifikované varianty 6-30, přičemž může být ovlivněno několika faktory jako je svalová síla, přítomnost kontraktur, kostních deformit či neglect postižené končetiny (Semel-Concepcion, 2018).

Někteří autoři udávají, že každý stupeň Malletovy škály je roven určité míře deficitu abdukce a zevní rotace v RK (Basheer, Zelic a Rabia, 2000). V souvislosti s tím Al-Quatan a El-Sayed tvrdí, že Malletovu klasifikaci nelze vždy spolehlivě uplatnit, jelikož u některých pacientů dochází k velké diskrepanci mezi dosaženým stupněm u těchto dvou pohybů. Proto je lepší užít jiných klasifikačních škál, kde lze pohyby hodnotit jednotlivě. (Basheer, Zelic a Rabia, 2000; Al-Quatan a El-Sayed, 2014)

Modifikovaná Malletova škála					
	Stupeň I	Stupeň II	Stupeň III	Stupeň IV	Stupeň V
<b>Abdukce v RK</b>	Žádný pohyb	 <math><30^\circ</math>	 <math>30^\circ-90^\circ</math>	 >90°	Normální funkce
<b>Zevní rotace v RK</b>	Žádný pohyb	 <math><0^\circ</math>	 <math>0^\circ-20^\circ</math>	 >20°	Normální funkce
<b>Umístění ruky za hlavu</b>	Žádný pohyb	 není možné	 s obtížemi	 bez obtíží	Normální funkce
<b>Umístění ruky za záda</b>	Žádný pohyb	 není možné	 s obtížemi	 bez obtíží	Normální funkce
<b>Umístění ruky na pus</b>	Žádný pohyb	 s tzv. znamením trubky	 s částečným znamením trubky	 bez obtíží	Normální funkce
<b>Vnitřní rotace v RK (ruka na hrudník)</b>	Žádný pohyb	 nelze	 dotkne se s flexí v zápěstí	 dotkne se bez flexe v zápěstí	Normální funkce

Tabulka 4. Modifikovaná Malletova škála překlad (Greenhill et al., 2017)

### 2.2.2 Medical Research Council muscle scale

Medical Research Council muscle scale (MRC škála) byla poprvé publikována v dokumentu „Aids to the Investigation of Peripheral Nerve Injuries“ roku 1943, který rovněž obsahuje obrázky a fotografie poskytující návod, jakým způsobem by měly být jednotlivé svaly testovány při diagnostice lézí periferních nervů končetin. Pátá edice upravené verze tohoto manuálu byla vydána pod názvem „Aids to the Examination of the Peripheral Nervous System“ roku 2010. (James, 2007; Compston, 2010)

Škála vznikla v souvislosti s léčením válečných zranění a případů poliomyelitid. Následně byla široce využívána k hodnocení svalové síly horních končetin i u jiných diagnóz (James, 2007). Strukturovaně hodnotí jednotlivé svalové skupiny, ale nezabývá se komplexní funkcí končetiny. Stejně jako u Malletovy klasifikace je při užití MRC škály nutná aktivní spolupráce pacienta (Yang, 2014).

V rámci této škály je svalová síla hodnocena na stupnici od 0 (žádná kontrakce) do 5 (normální síla). Původní verze měla pouze základních 5 stupňů, velmi často byla však různými způsoby modifikována s cílem eliminace některých jejích nedostatků. Jedním z důvodů byla obtížná klasifikace případů nacházejících se na pomezí stupňů 3 a 4 a stupňů 4 a 5 (James, 2007). Postupně bylo původní znění MRC škály zpřesněno přidáním podstupňů ke stupni 2, 3 a 4, čímž vznikla její nová podoba (Tabulka 5). Jednou z dostatečně popsanych modifikací je Active Movement Scale (AMS) vytvořená roku

1995 (Clark a Curtis). Další představuje Gilbert muscle scale z roku 1998 (Gilbert et al.). Obě tyto škály jsou více popsány v níže (Basheer, Zelic a Rabia, 2000; Yang, 2014).

Medical Research Council grading system	
Stupeň	Popis
<b>0</b>	<b>Žádná kontrakce</b>
<b>1</b>	<b>Svalový záškub</b>
<b>2</b>	<b>Aktivní pohyb při eliminaci tíhové síly</b>
2A	pohyb do 50 % rozsahu nebo méně
2B	pohyb nad 50 % rozsahu ale méně jak 100 % rozsahu
2C	pohyb do plného rozsahu (100 %)
<b>3</b>	<b>Aktivní pohyb proti odporu tíhové síly</b>
3A	pohyb do 50 % rozsahu nebo méně
3B	pohyb nad 50 % rozsahu ale méně jak 100 % rozsahu
3C	pohyb do plného rozsahu (100 %)
<b>4</b>	<b>Aktivní pohyb proti odporu v celém rozsahu pohybu</b>
4A	schopen uzvednout 30 % toho, co nepostížená druhostranná končetina
4B	schopen uzvednout 30-60 % toho, co nepostížená druhostranná končetina
4C	schopen uzvednout více jak 60 % toho, co nepostížená druhostranná končetina
<b>5</b>	<b>Normální síla</b>

Tabulka 5. MRC škála překlad (Bhardwaj a Bhardwaj, 2009)

### 2.2.3 Active Movement Scale

Active movement scale (AMS) je obsahově nejrozsáhlejší metodou vytvořenou k detailnímu hodnocení postižení celého brachiálního plexu. Představuje modifikaci MRC škály vytvořenou roku 1995 v Hospital for Sick Children v Torontu (Clark a Curtis). Testuje schopnost aktivního pohybu segmentu s vyloučením tíhové síly i proti jejímu odporu. Je vhodným prostředkem k hodnocení předoperačního i pooperačního stavu jedince. Nevyžaduje vědomou aktivní spolupráci jedince a je tedy vhodná k hodnocení kojeneckých pacientů (Curtis et al, 2002). Původně byla vytvořena pro testování dětí od narození do věku 1 roku života, Duff a Dematteo (2015) však uvádí, že je vhodná k užití u všech věkových kategorií až do období adolescence, konkrétně 15 let. Se zvyšujícím se věkem pacienta je doporučeno hodnotit svalovou sílu spíše dle MCR škály, jelikož je jedinec již schopný následovat konkrétní pokyny ke splnění dané úlohy (Duff a Dematteo, 2015; Sarac et al., 2015).

Na osmibodové stupnici je jednotlivě hodnoceno 15 různých pohybů HK (Tabulka 6). Pacient může být na každé položce ohodnocen 0 až 7 body (Tabulka 7), přičemž 0 představuje absolutní absenci kontrakce a 7 plnohodnotný pohyb bez známek jakékoliv nedostatečnosti (Singh a Kolama, 2015). Skóre 6 a 7 představuje dobrou

funkčnost. Nejdříve jsou hodnoceny pohyby prováděné s vyloučením tíhové síly, které jsou skórovány 0-4 body. Následně se hodnotí provádění pohybů s odporem tíhové síly, které odpovídají na stupnici bodům 5 až 7. Každý z 15 pohybů musí tedy nejdříve dosáhnout skóre 4, a poté může teprve být ohodnocen vyšším skóre v oblasti pohybů proti odporu tíhové síly. Jednotlivé výsledky (dosažené stupně) všech 15 pohybů jsou na konci sečteny a je určeno celkové skóre v AMS, které se pohybuje v rozmezí 0-105. Aktivní pohyb je hodnocen v oblasti možného rozsahu pasivního pohybu, proto se doporučuje nejprve přesně určit PROM pomocí goniometrie (Duff a DeMatteo, 2015).

Ramenní kloub	Flexe, abdukce, addukce, zevní rotace, vnitřní rotace
Loketní kloub	Flexe, extenze
Předloktí	Supinace, pronace
Zápěstí	Flexe, extenze
Prsty	Flexe, extenze
Palec	Flexe, extenze

Tabulka 6. Pohyby hodnocené v AMS překlad (Bae, Waters, Zurakowski, 2003)

Děti by měly být testovány v klidném prostředí, na pevném povrchu a v dostatečně velkém prostoru, který umožní přetáčení a jakýkoliv další pohyb. V některých případech je pro stimulaci k provedení určitého pohybu či změně polohy vhodné užít různé hračky zvolené adekvátně vzhledem k věku dítěte. Obzvláště u menších dětí bývají velmi nápomocná chrastítka a další hračky vydávající zvuk. (Curtis et al, 2002)

Active Movement Scale	
Popis	Stupeň
<b>Eliminace tíhové síly</b>	
Žádná kontrakce	0
Svalový záškub	1
Aktivní pohyb $\leq$ 50% rozsahu	2
Aktivní pohyb $\geq$ 50% rozsahu	3
Aktivní pohyb v plném rozsahu	4
<b>Proti odporu tíhové síly</b>	
Aktivní pohyb $\leq$ 50% rozsahu	5
Aktivní pohyb $\geq$ 50% rozsahu	6
Aktivní pohyb v plném rozsahu	7

Tabulka 7. Stupnice Active Movement Scale překlad (Curtis et al., 2002)

### 2.2.4 *Gilbert muscle scale*

Tato škála vznikla roku 1988 (Gilbert et al. ) úpravou původní MRC škály s cílem její modifikace pro užití u kojenců. Došlo k odstranění stupňů 4 a 5, které vyžadovaly aktivní spolupráci testovaného jedince. Užívá se u pacientů s PPBP k hodnocení svalové síly, podobně jako MRC škála a rozlišuje 4 stupně svalové síly (Tabulka 8). (Basheer, Zelic a Rabia 2000; Bahm et al., 2009)

Gilbert muscle scale	
Stupeň	Popis
I	Žádná kontrakce
II	Svalový záškub, patrná kontrakce svalu bez aktivního pohybu
III	Aktivní pohyb s eliminací tíhové síly
IV	Aktivní pohyb proti odporu tíhové síly

Tabulka 8. *Gilbert muscle scale* překlad (Bahm et al., 2009)

### 2.2.5 *Funkční svalový test dle Jandy*

Vývoj svalového testu spadá až do doby 1. světové války, kdy dr. R. W. Lovett využíval manuálních metod k hodnocení svalové síly u dětí s dětskou obrnou. Od té doby došlo ke zpřesnění a revizi celého postupu, ale zásady zůstaly stejné. Počátky Funkčního svalového testu dle profesora Jandy (prof. MUDr. Vladimír Janda, DrSc.) se datují do roku 1949, kdy byla vydána kniha „Úvod do svalového testu“, která vznikla s cílem objektivizace svalové síly a jejích změn na podkladě hybných poruch. (Janda et al., 2004)

Funkční svalové testy jsou pomocnou vyšetřovací metodou informující o síle jednotlivých svalů a svalových skupin a jsou podkladem analytických, léčebně tělovýchovných postupů při reedukaci organicky nebo funkčně oslabených svalů. V jednotlivých testech hodnotíme svalovou sílu a analyzujeme provedení celého pohybu. Velkou nevýhodou však představuje fakt, že tímto způsobem lze vyšetřit pouze aktuální stav svalu. (Janda et al., 2004)

Základním principem je určit u pacienta schopnost v daném segmentu vyvinout aktivní pohyb proti odporu tíhové síly, případně i proti manuálně kladenému odporu (Smékal a Lepšíková, 2009). Předpokladem je, že k vykonání pohybu segmentu těla je vždy nutná určitá svalová síla. Dle podmínek, za jakých se pohyb odehrává, lze rozlišit 6 stupňů svalové síly (Tabulka 9), které orientačně vyjadřují i určité stanovení síly v procentech (Janda et al., 2004).

Stupeň	Popis
5	Sval je schopen překonat při plném rozsahu pohybu značný vnější odpor
4	Sval je schopen překonat při plném rozsahu pohybu středně velký vnější odpor
3	Sval je schopen překonat při plném rozsahu pohybu pouze zemskou tíží
2	Sval je schopen vykonat pohyb v celém rozsahu jen s vyloučením zemské tíže
1	Sval není schopen vykonat pohyb testovaného segmentu, patrný jen záškub
0	Při pokusu o pohyb sval nejeví nejmenší známky stahu

Tabulka 9. Funkční svalový test dle Jandy (Janda et al., 2004)

### 2.2.6 Toronto škála

Byla vytvořena Michelowem et al. za účelem určování prognózy dětí s PPBP ve věku 3 měsíců před podstoupením mikrochirurgických intervencí. Je jedním z rozhodujících faktorů při zvažování samotné nutnosti chirurgických zákroků. Škála se skládá z 5 jednotlivě testovaných aktivních pohybů HK. Hodnotí se flexe a extenze v loketním kloubu, extenze zápěstí, prstů a palce ruky. Každý pohyb je ohodnocen zvlášť na sedmičíselné škále (Tabulka 10) a následně je stanoveno celkové skóre. Podle Michelow et al. (1994) vypovídá celkové Toronto skóre nižší než 3.5 u tříměsíčního dítěte o chabé nervové regeneraci, a tudíž je takové dítě indikováno k mikrochirurgické intervenci. (Michelow et al. 1994; Greenhill et al., 2017)

Toronto scale	
Pohyb proti odporu tíhové síly	Skóre
Žádná kontrakce	0
Svalový záškub	0.3
Aktivní pohyb < 50% rozsahu	0.6
Aktivní pohyb = 50% rozsahu	1.0
Aktivní pohyb > 50% rozsahu	1.3
Dobry, ale ne plný rozsah	1.6
Aktivní pohyb v plném rozsahu	2.0

Tabulka 10. Toronto škála překlad (Greenhill et al., 2017)

### 2.2.7 Gilbert shoulder score

Škála funkce ramenního kloubu podle Gilberta z roku 1996 patří mezi lokálně zaměřené klasifikační systémy hodnotící míru aktivní abdukce a zevní rotace ramenního kloubu na stupnici od 0 do 7 (Tabulka 11). Stupeň 0 představuje chabou končetinu neschopnou pohybu a stupeň 6 končetinu schopnou normální funkce. (Bisinella a Birch, 2003)



Gilbert shoulder score	
Popis	Stupeň
Žádná funkce (fail shoulder)	0
Abdukce nebo flexe do 45°, žádná aktivní zevní rotace	1
Abdukce < 90°, zevní rotace do neutrální pozice	2
Abdukce = 90°, slabá zevní rotace	3
Abdukce < 120°, inkompletní zevní rotace	4
Abdukce > 120°, aktivní zevní rotace	5
Normální funkce	6

Tabulka 11. Gilbert shoulder score překlad (Yang, 2014)

### 2.2.8 Gilbert-Raimondi elbow score

Představuje škálu zabývající se funkcí LK, která vznikla roku 1996. Hodnotí se schopnost aktivní flexe a extenze v LK a míra deficitu extenze (Tabulka 12). (Bisinella a Birch, 2003; Yang, 2014).

Gilbert-Raimondi elbow score	
Popis	Stupeň
Flexe	
Žádná/ slabá kontrakce	1
Inkompletní flexe	2
Kompletní flexe	3
Extenze	
Žádná extenze	0
Slabá extenze	1
Dobrá extenze	2
Deficit extenze	
0°-30°	0
30°-50°	1
> 50°	2

Tabulka 12. Gilbert-Raimondi elbow score překlad (Yang, 2014)

### 2.2.9 Raimondi hand score

Tato škála, která se zaměřuje na funkci ruky, byla vytvořena roku 1993. Uplatňuje se především v rámci hodnocení po neurochirurgických zákrocích jako jsou rekonstrukce poškozených nervů nebo po provedení svalových transferů. Pacient je hodnocen na stupnici od 0 do 5 (Tabulka 13). (Bisinella a Birch, 2003; Yang, 2014)

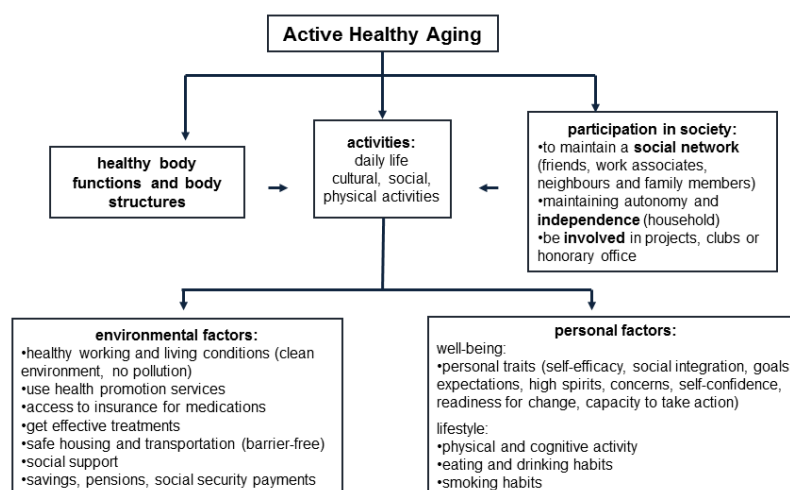
Raimondi hand score	
Popis	Stupeň
Kompletní ochrnutí, nebo minimální schopnost flexe prstů s žádnou funkční schopností, nefunkční palec - neschopnost klíčového úchopu, žádná nebo částečně zachovaná senzitivita	0
Limitovaná aktivní flexe prstů, neschopnost extenze zápěstí i prstů, schopnost klíčového úchopu	1
Aktivní flexe zápěstí s pasivní flexí prstů (tenodéza), klíčový úchop pasivně	2
Aktivní kompletní flexe zápěstí i flexe prstů, mobilní palec s částečnou schopností abdukce-opozice, neschopnost aktivní supinace, možnost paliativního chirurgického zákroku	3
Aktivní kompletní flexe zápěstí i flexe prstů, aktivní extenze zápěstí, absentní nebo slabá extenze prstů, dobrá schopnost opozice palce, aktivní drobné svaly ruky ulnární strany, částečná pronace/supinace	4
Aktivní kompletní flexe zápěstí i flexe prstů, aktivní extenze zápěstí i prstů, dobrá schopnost opozice palce, téměř kompletní pronace/supinace	5

Tabulka 13. Raimondi hand score překlad (Yang, 2014)

### 2.2.10 Brachial Plexus Outcome Measure

Brachial Plexus Outcome Measure (BPOM) vytvořená roku 2012 (Emily S. Ho et al.) je rozdělena na 2 hlavní škály podle zaměření, a to BPOM Activity scale a BPOM Self-evaluation scale (Ho, Curtis a Clarke, 2012). Zahrnuje hodnocení všech třech oblastí v rámci International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) (Obrázek 4), jimiž jsou:

- tělesná funkce a struktura (míra postižení tělesných funkcí a struktur)
- aktivity (ADL)
- participace (sociální sítě a uplatnění). Tím se liší od škál jako je AMS nebo Malletova škála, které se zaměřují méně na oblast aktivity a participace (Hosbay et al, 2019).



Obrázek 4. Oblasti ICF klasifikace (WIPP, 2020)

BPOM Activity scale obsahuje 11 položek hodnotících hlavní funkční pohyby HK (Tabulka 14). Každá z položek je hodnocena na stupnici od 1 do 5 dle schopnosti provedení daného úkolu (Tabulka 15), přítomnosti tzv. „primary movers“ a kompenzatorních pohybů vyskytujících během aktivity testovaného jedince. „Primary movers“ představují základní hodnocené pohyby, mezi které patří vnitřní rotace v RK, flexe v LK, pronace a supinace předloktí, extenze zápěstí, flexe prstu, flexe a abdukce palce. Normální motorický vzor a pohyb symetrický s druhostrannou nepostiženou končetinou odpovídá stupni 5. Nižší stupně představují větší limitaci pohybu. Stupeň 1 představuje neschopnost splnění úkolu. (Ho, Curtis a Clarke, 2012)

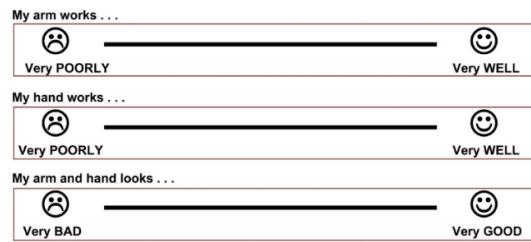
BPOM Activity scale	
Kategorie	Příklad popisu položky
Ramenní kloub	
Ruka za hlavu	Učesat si hřebenem vlasy na temeni a týlu hlavy
„Overhead“ aktivita	Zvednout krabici oběma rukama před tělem nad hlavu
„Midline“ aktivita	Rozepnout nebo zapnout knoflík košile v úrovni pupíku
Ruka do zadní kapsy u kalhot	Dát prsty postižené končetiny do ipsilaterální zadní kapsy u kalhot
Loketní kloub a předloktí	
Ruka na pusu	Vzít si postiženou rukou sušenku z talíře a dát ji do pusy
Práce s počítačovou myší	Ovládání myši jednotlivými prsty postižené ruky
Bubnování	Údery bubnovými paličkami do stolu
Držení talíře na dlani	Držení talíře na dlani postižené končetiny, která směřuje vzhůru
Zápěstí, prsty a palec	
Otevření větší krabice	Otevření krabice o průměru 5 palců zavřeném víkem
Roztržení terapeutky hmoty	Roztržení hmoty na 2 části pomocí pevného úchopu a aktivní extenze v zápěstí
Navlékání korálků	Úchop korálků i nitě pinzetovým úchopem a navlékat

Tabulka 14. BPOM Activity scale překlad (Ho, Curtis a Clarke, 2012)

BPOM hodnocení	
Stupeň	Popis
1	Není schopen/a splnit úlohu
2	Splní úlohu s užitím pouze nepostižené končetiny
3	Splní úlohu, ale jsou absentní primary movers
4	Splní úlohu, dostatečně funkční primary movers, ale přítomny kompenzatorní pohyby
5	Splní úlohu za použití normálního motorického vzoru

Tabulka 15. BPOM stupnice překlad (Ho, Curtis a Clarke, 2012)

BPOM Self-evaluation scale (Obrázek 5) se skládá ze 3 vizuálních škál, dvou škál hodnotících funkci paže a ruky a škály hodnotící vzhled paže a ruky dítěte (Hosbay et al., 2019).



Obrázek 5. BPOM Self-evaluation scale (Ho, Curtis a Clarke, 2012)

## 2.3 Škály hodnotící bimanuální aktivity

### 2.3.1 *Assisting Hand Assessment*

Assisting Hand Assessment (AHA) je test vyvinutý pro hodnocení funkce ruky u dětí s jednostrannými disabilitami horních končetin představený roku 2003. Popisuje efektivitu používání postižené končetiny při bimanuálních aktivitách (Krumlinde-Sundholm et al., 2007). V tom se zásadně liší od většiny ostatních testů, které po pacientovi vyžadují provádění specifických pohybů. Vychází z pozorování dovedností, které ruka předvádí během určitých aktivit a jejím cílem není testovat maximální pohybovou a dovednostní kapacitu, nýbrž reflektovat způsob a míru, jakou je ruka běžně užívána (Krumlinde-Sundholm et al., 2007). Dle standardizované formy se zpětně s pomocí videozáznamu hodnotí spontánní hrací úsek. V rámci testu je 20 položek (manipulace, úchopy, uvolnění předmětu z ruky, pohyb prstů, koordinace a další), z nichž každá je skórována 1 až 4 body (Louwers et al., 2016). Ryll et al. (2017) však popisuje i variantu testu se 22 položkami, která obsahuje navíc hodnocení pohybů předloktí a paže (Ryll, Bastiaenen a Eliasson, 2017). U pacientů s PPBP je jistě vhodnější užití delší varianty AHA, jelikož je častěji a více funkčně postižena oblast ramene a předloktí nežli ruky, což souvisí s větší četností výskytu parézy horního typu (Louwers et al., 2016).

AHA byla validována pro děti s unilaterálním postižením ve věku od 18ti měsíců do 12ti let (Krumlinde-Sundholm et al., 2007). Nejnovější verze představuje AHA 18-18, která zahrnuje Ad-AHA, verzi pro adolescenty ve věku 13-18 let, a Kids-AHA, verzi pro děti od 18 měsíců do 12 let (Small-kids AHA pro děti od 18 měsíců do 5 let a School-kids AHA pro jedince od 6 do 12 let). Jediným rozdílem mezi jednotlivými věkovými verzemi je volba testovací aktivity, během které se pozoruje bimanuální výkon. Zvolení věkově adekvátní a poutavé aktivity je zásadní pro to, aby pozorovaný výkon ruky odpovídal skutečné schopnosti zapojení do úkolů vyžadující bimanuální práci.

Pro všechny verze však mohou být užita totožná skórovací kritéria, což je velkou výhodou (Louwers et al., 2016; Ryll, Bastiaenen a Eliasson, 2017).

### ***2.3.2 Pediatric Evaluation of Disability Inventory***

Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI) představuje klinické hodnocení výkonu, funkčních motorických dovedností u dětí s různým postižením ve věku od 6 měsíců do 7,5 roku. V případě vývojového opoždění může být užito i u starších dětí. Hodnotí se schopnost provedení úlohy a výkon u vybraných funkčních aktivit v rámci oblasti sebeobsluhy, mobility a sociální funkce. Využívá se k tomu následujících 3 škál: Škály funkčních dovedností (Functional Skill Scale), Škály asistence opatrovatele (The Caregiver Assistance Scale) a Škály modifikací (Modification Scale). (Berg et al., 2004; Murgia et al., 2018)

Škála funkčních dovedností obsahuje celkem 197 položek skórovaných 0 (neschopný) nebo 1 (schopný). Položky jsou rozděleny do 3 zmíněných hlavních domén. Sebeobsluha (63 položek) zahrnuje stravování, péči o vzhled, oblékání a osobní hygienu. V rámci oblasti mobility (59 položek) se hodnotí přesuny, lokomoce v interiéru i venkovním prostředí a chůze po schodech. Třetí doménu představují sociální funkce (65 položek) týkající se komunikace, schopnosti řešení problémů, hry s vrstevníky a bezpečnosti. Výsledné skóre lze získat sečtením jednotlivě ohodnocených položek každé domény. (Berg et al., 2004)

Škála asistence opatrovatele a škála modifikací (technické úpravy nebo úpravy prostředí, které umožní fungování jedince) obsahují každá 20 položek (sebeobsluha 8, mobilita 7, sociální funkce 5). Skóre škály asistence je stanoveno na stupnici od 0 (dítě je plně závislé na asistenci) do 5 (nezávislý, bez potřeby asistence). V rámci škály modifikací je hodnoceno stejných 20 položek písmeny N (none), C (child-oriented modification), R (rehabilitation equipment or assistive devices) nebo E (extensive modification) dle toho, jak velká modifikace je potřebná k nejlepšímu možnému výkonu dítěte. (Berg et al., 2004; Brew et al., 2018)

Samotný hodnotící proces probíhá prostřednictvím detailního rozhovoru s rodiči nebo opatrovateli dítěte přibližně po dobu 45-60 minut (Berg et al., 2004).

### ***2.3.3 Children's Hand-use Experience Questionnaire***

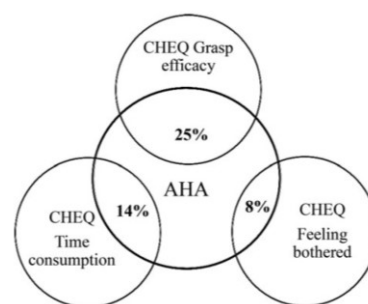
Children's Hand-use Experience Questionnaire (CHEQ) je dotazník hodnotící výkon jedince v bimanuálních aktivitách každodenního života, zároveň informuje o tom,

jaký pohled má samotné dítě na svou postiženou končetinu, jak ji vnímá, jak hodnotí její výkon a jestli ho končetina obtěžuje. Byl vytvořen pro dětské pacienty s jednostrannou centrální parézou a PPBP ve věku od 6 do 18 let. (Ryll, Bastiaenen a Eliasson, 2017)

Dotazník obsahuje 29 položek představujících běžné činnosti vyžadující bimanuální aktivitu, jako je navlékání ponožek, zapínání knoflíku u kalhot nebo vystřihování obrázku nůžkami. Respondent je dotazován u každé z těchto položek, zda je schopný ji provést. Pokud je odpověď ano, následují 4 další otázky. První dotaz je na způsob provedení dané aktivity, zda se účastní obě končetiny, nebo pouze zdravá. Ve zbývajících 3 otázkách má dotazovaný na čtyřbodové škále ohodnotit (1) efektivitu opory nebo úchopu postiženou končetinou, (2) časovou náročnost provedení dané činnosti, (3) jak moc dotyčného během dané činnosti postižená končetina obtěžuje. (Wallen a Stewart, 2015)

Je dostupný v online formě na internetových stránkách a po jeho vyplnění je automaticky vygenerována odpověď v grafické podobě. Vyplnit ho může buďto rodič nebo dítě starší 12 let (možné i za současné asistence rodiče). (Wallen a Stewart, 2015; Ryll, Bastiaenen a Eliasson, 2017)

Ačkoliv AHA i CHEQ hodnotí bimanuální aktivity, byla mezi nimi prokázána nízká korelace (Obrázek 6), což vypovídá o jejich unikátnosti a odlišném konceptu testování. Z toho důvodu je doporučeno užít k hodnocení bimanuálních aktivit oba systémy s cílem získání co nejvíce komplexních informací. (Ryll, Bastiaenen a Eliasson, 2017)



Obrázek 6. Variabilita mezi AHA a CHEQ (Ryll, Bastiaenen a Eliasson, 2017)

#### 2.3.4 Pediatric Outcomes Data Collection Instrument Score (PODCI)

Tento dotazník původně nazvaný Pediatric Orthopaedic Society of North America questionnaire (POSNA) vznikl roku 1994 s cílem vytvořit hodnotící prostředek pro pediatrickou populaci pacientů s širokým spektrem muskuloskeletálních obtíží v co největším možném rozsahu věkových kategorií. Současně je validován přímo

pro pacienty s PPBP. Je určen pro děti starší 11 let (Child PODCI) a rodiče dětí strašších 4 let (Parent PODCI). (Huffman et al., 2005; Barnes, Linton a Sullivan, 2008)

Obsahuje 114 položek rozdělených do 4 zvláště hodnocených oblastí – funkce HK, přesuny a základní pohyblivost, sport, komfort/bolest. Z výsledných skóre těchto oblastí je následně stanoveno celkové skóre („Global function score“). PODCI zároveň obsahuje i hodnocení spokojenosti s fyzickou kondicí („Happiness with physical condition score“). Většina úloh je v rámci ICF klasifikace zaměřena na oblast aktivity a participace. (Barnes, Linton a Sullivan, 2008)

## 2.4 Škály hodnotící výkon postižené končetiny

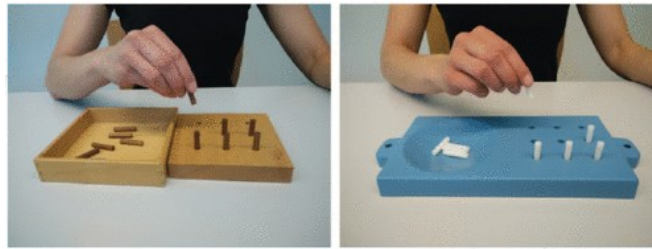
### 2.4.1 Devítikolíkový test

Nine-Hole Peg Test (NHPT), v České republice známý pod názvem Devítikolíkový test, byl poprvé představen roku 1971 (Keyllor et al.) v oficiální publikaci American Society for Occupational Therapy a roku 1985 Mathiowetz et al. vytvořili detailní instrukce testování. (Feys et al., 2017)

Dnešní standardizovaná forma NHPT představuje test jemné motoriky HK, v rámci kterého je úkolem testovaného jedince co nejrychleji umístit 9 kolíků do desky s 9 dírami a následně je opět co nejrychleji vyjmout a odložit (Immerman et al., 2012). Je stopován čas, za který je jedinec schopný splnit celou úlohu. Každá končetina je testována dvakrát – dva po sobě jdoucí pokusy dominantní končetiny jsou následované bez prodlevy dvěma po sobě jdoucími pokusy nedominantní končetiny (Feys et al., 2017).

Stanovení výsledného NHPT skóre není zcela konzistentní, což je příčina složitého porovnávání výsledků napříč různými studii. Jedna z možností je zprůměrovat výsledné časy dvou testovacích pokusů každé končetiny, převést tyto výsledky na reciproční hodnotu a následně zprůměrovat tyto dvě reciproční hodnoty. Jinou variantou, která se zdá být vhodnější, je stanovení skóre (průměrného času ke splnění úlohy) pro dominantní i nedominantní končetinu zvlášť. Jsou stanoveny normy pro dospělou i dětskou populaci pacientů, nicméně dle Immermana et al. (2012) byl NHPT užit u dětí s PPBP jen zřídka. (Immerman et al., 2012; Feys et al., 2017)

Jsou dostupné různé varianty NHPT aparátu (Obrázek 7), které se liší typem materiálu, celkovým rozměrem plochy a tvarem nádoby na kolíky. Velikost děr na kolíky a jejich vzdálenost je však vždy zachována. (Feys et al., 2017)



Obrázek 7. Aparát NHPT (Feys et al., 2017)

#### 2.4.2 *Jebsen Taylor hand function test*

Jebsen Taylor Test of Hand Function (JTTHF) je objektivní, standardizovaný test manuální zručnosti hodnotící funkci ruky u pacientů s různými neuromuskulárními poruchami. Byl vytvořen a standardizován pro dospělou populaci pacientů roku 1969 (Jebsen et al.), pro dětské pacienty poté roku 1973 (Taylor et al.). (Reedman et al., 2016)

Obsahuje 7 položek, mezi které se řadí psaní věty o 24 písmenech, otáčení 5 karet, sbírání malých běžně užívaných předmětů (2 mince, 2 víčka od láhve, 2 kancelářské sponky), simulované krmení s užitím čajové lžičky a 5 fazolí, skládání 4 kostek na sebe, sebrání a přemístění 5 prázdných, a poté 5 plných velkých plechovek (Araneda et al., 2019). Test je vždy prováděn ve stejném pořadí jednotlivých položek a vždy je nejdříve testována nedominantní končetina, poté dominantní. U dětských pacientů mladších 8 let je vynechána úloha psaní (Reedman et al., 2016). Měří se čas potřebný ke splnění každé položky s maximálním časovým limitem 3 minut pro jednu položku. Výsledné skóre je získáno sečtením časů všech 7 položek provedených jednou končetinou (skóre se stanovuje pro každou končetinu zvlášť) (Araneda et al., 2019).

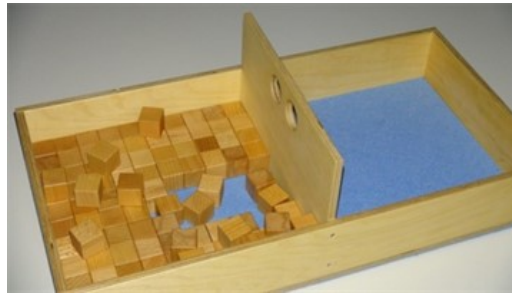
#### 2.4.3 *Box and Block test*

Původní verzi Box and Block Testu (BBT) pouze s miskou a kostkami vytvořili A. Jean Ayres a Patricia Holser Buelher, která později (1957) spolu s Elizabeth Fuchs test upravila a opatřila autorskými právy. BBT slouží k hodnocení hrubé motoriky, výkonu končetiny a zároveň jako profesní test pro handicapované jedince. (Mathiowetz et al., 1985)

Během testování sedí jedinec na židli u stolu, před sebou má dřevěný box obdélníkového tvaru a standardní velikosti oddělený vyvýšenou přepážkou na dvě části (Obrázek 8). Do části na straně aktuálně testované končetiny je umístěno 150 kostek standardní velikosti (2,5 cm). Úkolem pacienta je přemístit pomocí jedné končetiny za dobu 1 minuty co nejvíce kostek z jedné části boxu do druhé (Araneda et al., 2019).



Pokud kostka po přemístění z boxu vypadne, nebo spadne na zem, stále se počítá do výsledného skóre. Pokud pacientova ruka nepřesáhne při přemísťování kostky rovinu přepážky a kostka je přes přepážku hozena, do celkového skóre se nepočítá. Před započítáním samotného testování má pacient možnost vyzkoušet si testovací aktivitu po dobu 15 s (Mathiowetz et al., 1985). Výsledné skóre (počet kostek přemístěných za 1 minutu) poté může být porovnáno s referenčními hodnotami (Julien et al., 2017).



Obrázek 8. Box and Block Test (Alvarez-Rodríguez, López-Dolado, 2020)

## 2.5 Škály hodnotící motorický vývoj

### 2.5.1 *The Movement Assessment Battery for Children – Second Edition*

The Movement Assessment Battery for Children-2 (MABC-2) je test navržený k identifikaci a popisu vývojových koordinačních poruch (DCD) u dětí a adolescentů ve věku od 3 do 17 let (3 roky 0 měsíců – 16 let 11 měsíců). Ačkoliv není přímo určený pro pacienty s PPBP, je vhodné ho využít, jelikož se v jednotlivých položkách zabývá testováním funkce a schopností HK, zkřížení středových struktur a může pomoci odhalit komorbiditu dyspraxie. (Brown a Lalor, 2009; Valentini, Ramalho a Oliveira, 2014)

Je složen ze dvou částí, Testu motorických dovedností (Performance test) a dotazníku (Checklist). Test motorických dovedností prošel několika stádii vývoje. Na počátku stál Test of Motor Impairment (TOMI) vytvořený roku 1966 (Scott, Moyes, Henderson), roku 1984 byl revidován s novým názvem Test of Motor Impairment – Henderson Revision (TOMI-H). Roku 1992 byl na podkladě TOMI-H publikován Henderson and Sugden Movement Assessment Battery for Children (MABC) určený k identifikaci dětí s rizikem motorického postižení ve věku od 4 do 12 let. Obsahoval 32 položek, které nabývaly na složitosti ve 4 věkových pásmech, 4-6 let, 7-8 let, 9-10 let a 11-12 let. MABC byl normován na dětech z Kanady, USA a UK a přeložen do mnoha evropských jazyků. Byl užit ve studiích zaměřujících se na různé oblasti vývojových

poruch včetně poruchy pozornosti s hyperaktivitou (ADHD), poruch autistického spektra (ASD), jazykových postižení, vývojové koordinační poruchy (DCD), kognitivních postižení a potíží s učením. Revizí MABC došlo roku 2007 k vytvoření nejnovější formy v podobě MABC-2. (Brown a Lalor, 2009)

Test motorických dovedností MABC-2 (Tabulka 16) zahrnuje 8 položek testujících hrubou a jemnou motoriku rozdělených do tří kategorií - manuální zručnost, míčové dovednosti (házení a chytání míče) a balanc. Časová náročnost provedení celého testu se pohybuje kolem 30 minut. Výsledkem je stanovení celkového skóre a jeho porovnání se standardizovanou normou. Normy jsou stanoveny pro tři věková pásma pacientů, AB1 3-6 let, AB2 7-11 let, AB3 12-17let. (Brown a Lalor, 2009; Valentini, Ramalho a Oliveira, 2014)

Zredukováním počtu položek původního Checklistu MABC ze 40 na 30 a spojením jeho jednotlivých částí do dvou nových (sekce A a B), vznikla nová podoba Checklistu MABC-2. Je určen k vyplnění rodičům, opatrovatelům či učitelům a poskytuje nám tak informace o motorickém deficitu z jejich perspektivy. (Brown a Lalor, 2009)

Pro lepší interpretaci dosaženého skóre se užívá třibarevný „systém semaforu“ („Traffic light systém“), který je stejný jak pro Test motorických dovedností, tak pro Checklist. Jakékoliv skóre pohybující se pod úrovní 5. percentilu odpovídá vážnému motorickému koordinačnímu postižení, DCD (červená zóna). Skóre mezi 6. a 15. percentilem označuje pacienta s rizikem DCD (oranžová zóna). Skóre nad 15. percentilem představuje dítě s typickým fyziologickým vývojem a tedy nepravděpodobné pohybové poruchy (zelená zóna). (Brown a Lalor, 2009)

Movement Assessment Battery for Children – Second Edition (MABC-2)	
Kategorie	Příklad popisu položky
Manuální zručnost 1	Poskládat mince na sebe do sloupku
Manuální zručnost 2	Navlékání korálek
Manuální zručnost 3	Nakreslit tvar číslice 1
Míčové dovednosti 1	Chytání míče (beanbags)
Míčové dovednosti 2	Házení míče (beanbags)
Balanc 1	Držení rovnováhy na 1 noze
Balanc 2	Chůze po špičkách (zvednuté paty)
Balanc 3	Skákání na podložce

Tabulka 16. MABC-2 překlad (Brown a Lalor, 2009)

### 2.5.2 The Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency – Second Edition

The Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2 (BOT-2) (Tabulka 17) je upravenou verzí The Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP)

a standardizovaným testem hrubé a jemné motoriky u dětí a mladistvých ve věku od 4 do 21 let. Skládá se z hodnocení 4 motorických oblastí, a to jemné motoriky (kontrola a koordinace distální muskulatury ruky a prstů), koordinace končetin (kontrola a koordinace paže a ruky, především s cílem manipulace), koordinace těla (kontrola a koordinace velkých svalových skupin zajišťujících posturu a rovnováhu), síly a hbitosti (aspekty fyzické zdatnosti a koordinace při volnočasových aktivitách, závodních sportech a dalších pohybových aktivitách). Každá oblast obsahuje 2 subtesty. (Deitz, Kartin a Kopp, 2007)

Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency – Second Edition (BOT-2)	
Oblasti motorických testů	Příklad popisu položky
<b>Jemná motorika</b>	
Přesnost	Střihání nůžkami, kreslení linky podle předlohy
Integrace	Překreslování tvarů
<b>Koordinace končetin</b>	
Manuální zručnost	Třídění karet, navlékání kostek a korálek
Koodinace horní končetiny	Chytání a házení míče, driblování s míčem
<b>Koordinace těla</b>	
Bilaterální koordinace	Skákání na místě, poklepávání chodidly a prsty
Rovnováha	Stoj na patách/špičkách na kladině
<b>Síla a hbitost</b>	
Běh, rychlost a hbitost	Skákání po jedné noze, běhání
Síla	Lehsedy, skok do dálky z místa
<b>Celkový počet testovaných položek</b>	

Tabulka 17. BOT-2 překlad (Deitz, Kartin a Kopp, 2007)

Proces skórování BOT-2 je poměrně časově a detailně náročný. Krátká forma trvá 15-20 min a obsahuje 14 položek proporcionalně vybraných ze subtestů kompletní formy BOT-2, která trvá 40-60 minut a obsahuje 53 položek. Pro každou položku je stanoveno výsledný „item raw score“, které reflektuje počet správných odpovědí (např. počet správně provedených dřepů) nebo čas, který je jedinec schopný provádět danou aktivitu (počet sekund, kdy dítě vydrží stát na jedné dolní končetině). U některých položek je výsledné skóre součtem jejich jednotlivě oskórovaných částí. Item raw score je konvertováno na „point score“, jejichž součtem je stanoveno „total point score“ každého subtestu. Každé total point score je konvertováno do „scale score“, která jsou poté sečtena v rámci každé ze 4 motorických oblastí a pro každou je stanoveno „standard score“, součtem kterých je stanoveno finální „Total Motor Composite standard score“. Na uvedeném postupu získání výsledku je patrné, jak složitý proces je. (Deitz, Kartina a Kopp, 2007)

### 2.5.3 Peabody Developmental Motor Scale - Second Edition

Folio et al. vytvořili Peabody Developmental Motor Scale-2 (PDMS-2), která je standardizovanou škálou užívanou k hodnocení motorického vývoje dětských pacientů ve věku od narození do 5 let. Je rozdělena na škálu hrubé motoriky obsahující 4 subtesty (reflexy, stoj, lokomoce, manipulace s předmětem) a škálu jemné motoriky obsahující 2 subtesty (úchop, vizuomotorická integrace) (Gill et al., 2019). Každá z položek PDMS-2 je hodnocena na 3-bodové škále (Tabulka 18). Následně jsou stanovena standardní skóre subtestů, která jsou poté převedena na kvocient škály jemné motoriky (Fine Motor Quotient-FMQ) a kvocient škály hrubé motoriky (Gross Motor Quotient-GMQ). Testování trvá přibližně 45-60 minut (Tavasoli, Azimi a Montazari).

Třibodová škála hodnocení jednotlivých položek PDMS-2	
Stupeň	Popis
0	výkon jedince absolutně postrádá dovednosti nutné ke splnění položky
1	výkon jedince se blíží kritériím splnění položky, ale nesesetká se s nimi v plné míře
2	výkon jedince splňuje kritéria položky v plné míře

Tabulka 18. Hodnocení položek PDMS-2 překlad (Tavasoli, Azimi a Montazari, 2014)

### 2.5.4 Alberta Infant Motor Scale

Alberta Infant Motor Scale (AIMS) je testem hrubé motoriky standardizovaným pro populaci dětských pacientů ve věku od 2 týdnů po porodu do 18 měsíců (Duff a DeMatteo, 2015). Je zaměřen na hodnocení vývojových odchylek a opoždění. Skládá se z pozorování spontánní motoriky dítěte reflektující jeho motorický vývoj a zralost ve 4 polohách – supinační a pronační poloha, sed, stoj (Nuysink et al., 2013). Celkově test obsahuje 58 položek, které představují postupný vývoj spontánní motoriky (opora, kontakt rukou a nohou, přetáčení a další). Testující zaznačí všechny položky, které pozoroval během motorického projevu dítěte a stanoví skóre jednotlivých poloh, jejichž součtem je stanoveno celkové skóre. Provedení testu vyžaduje minimum handlingu a obvykle může být vyhodnocen během 10-20 minut (Liao a Campbell, 2004; Nuysink et al., 2013).

V současnosti není žádný vývojový test validovaný pro populaci dětí s PPBP. Užití AIMS nebo jiných standardizovaných testů však může být vhodné v rámci odhadnutí vlivu postižení na motorický vývoj (Duff a DeMatteo, 2015).

### ***2.5.5 Test of Infant Motor Performance***

Test of Infant Motor Performance (TIMP) byl vytvořen k hodnocení a identifikaci kojenců s vývojovým opožděním. Je určen pro věkovou kategorii od 32 týdnů gestačního stáří do 4 měsíců po porodu. Hodnotí schopnost posturální a selektivní motorické kontroly potřebné v průběhu vývoje dítěte. Časová náročnost testu se pohybuje kolem 25 až 35 minut. (Nuysink et al., 2013)

Nejprve je na základě pozorování hodnoceno 28 položek spontánní motoriky (poloha hlavy, pohyby prstů, dosahování apod.). Následně je dítě nastaveno do různých poloh nebo stimulováno zajímavými předměty a zvuky, na základě čehož je dalších 31 položek skórováno na 5, 6 nebo 7 bodové škále. Těmito položkami se hodnotí schopnost kontroly hlavy a trupu. (Campbell a Hedeker, 2001)

## **2.6 Škály hodnotící senzoryckou integraci**

### ***2.6.1 Sensory Integration and Praxis Test***

Sensory Integration and Praxis Test (SIPT) byl vytvořen pro testování dětí od 4 do 8 let a 11 měsíců s učebním nebo vývojovým opožděním a deficitem především v oblasti motorického plánování nebo taktilní a vizuální diskriminace. Prostřednictvím zjištění, jakým způsobem dítě organizuje senzorycké informace, a jak odpovídá na senzorycké podněty, pomáhá SIPT odhalit specifické organické poruchy spojené s poruchami učení, emočními poruchami a lehkou mozkovou dysfunkcí. (Duff a DeMatteo, 2015; WPS, 2017)

Je standardizovanou sadou 17 testů hodnotících procesy senzorycké integrace, které tvoří základ učení a chování. Příkladem testovaných oblastí je prostorová vizualizace, schopnost udržení rovnováhy ve stoji a chůzi, bilaterální koordinace, postotační nystagmus, vnímání a rozeznávání tvaru předmětů, kinestezie, grafestézie a lokalizace taktilních stimulů. Kompletní seznam testů (Tabulka 19) není přeložen, jelikož i v České republice se provádí administrace dle původního anglického originálu. (WPS, 2017; Chang a Yu, 2018)

Sensory Integration and Praxis Test
1. Space Visualization (SV)
2. Figure-Ground Perception (FG)
3. Standing and Walking Balance (SWB)
4. Design Copying (CD)
5. Postural Praxis (PPr)
6. Bilateral Motor Coordination (BMC)
7. Praxis on Verbal Command (PrVc)
8. Constructional Praxis (CPr)
9. Postrotary Nystagmus (PRN)
10. Motor Accuracy (Mac)
11. Sequencing Praxis (SPr)
12. Oral Praxis (Opr)
13. Manual Form Perception (MFP)
14. Kinesthesia (KIN)
15. Finger Identification (FI)
16. Graphesthesia (GRA)
17. Localization of Tactile Stimuli (LTS)

Tabulka 19. Kompletní sada 17 testů SIPT (WPS, 2017)

Veškeré vybavení nutné pro provádění tohoto testu je obsaženo v zakupované sadě (Obrázek 9). Celková časová náročnost administrace odpovídá zhruba 2 hodinám, na každý test je třeba přibližně 10 minut. K užívání jsou oprávněné pouze osoby s magisterským titulem v pomáhajících profesích (psycholog, ergoterapeut, logoped fyzioterapeut a další), s bakalářským titulem je nutná licence. (WPS, 2017)



Obrázek 9. SIPT – vybavení (WPS, 2017)

## 3 TESTOVACÍ FORMULÁŘE

### 3.1 Testovací formulář pro děti ve věku 0-18 měsíců (F0-18)

Tento formulář (Příloha 1) obsahuje 5 částí:

- anamnestické údaje
- vyšetření vybraných primitivních a šlachookosticových reflexů
- AMS
- hodnocení opory a úchopů v rámci vývojové kineziologie
- hodnocení postižené končetiny z pohledu rodičů

V anamnestické části se vyplňují základní údaje dítěte (jméno, příjmení, datum narození), informace o porodu, porodní hmotnost, Apgar skóre, typ parézy a výsledek EMG a MR vyšetření.

Primitivní reflexy se hodnotí pouze u mladších dětí, u starších se tato část vynechává. Škachookosticové reflexy jsou hodnoceny vždy. Dle pozorované odpovědi je v záznamovém archu zaškrtnuta u daného reflexu fyziologická odpověď (norma), hyperreflexie, hyporeflexie nebo areflexie.

Pomocí AMS (kapitola 2.2.3), ke které jsme přidaly s vedoucí práce doplňkovou tabulku s 3 dalšími pohyby HK, se hodnotí svalová síla vybraných svalových skupin. Do formuláře jsme AMS zařadily, jelikož je to jediná škála vytvořená původně speciálně pro testování svalové síly u dětí do věku 1 roku. Doplňková tabulka obsahuje testování extenze v RK, elevace a deprese ramene, což jsou pohyby, které v AMS chybí a dle našeho uvážení je vhodné je otestovat za účelem získání komplexnějších výsledků. Celkový počet položek je tedy 15 z AMS a 3 z doplňku. Celkové skóre AMS se pohybuje v rozmezí 0-105, celkové skóre doplňku v rozmezí 0-21. Tyto dva výsledky již dále nesčítáme, aby zůstalo zachováno standardní skóre AMS pro případnou potřebu porovnání s výsledky jiných pacientů, kteří sice nebyli testováni dle F24, ale bylo u nich provedeno testování dle AMS. U položky flexe prstů je při omezení nutné rozlišit mezi flexí prstů v interfalangeálních (IP) a metatarzofalangeálních (MP) kloubech a zjištěné nedostatky zaznamenat.

Cílem hodnocení dítěte v rámci vývojové kineziologie je získat informace o přítomnosti fyziologických milníků posturálního vývoje se zaměřením na funkci HK. Kvantitativně hodnotíme přítomnost odpovídajících forem opory a úchopů vzhledem k věku dítěte.

V poslední části, která vznikla částečně přeložením a dalšími úpravami jedné ze škál BPOM (Self-evaluation scale) (kapitola 2.2.10), hodnotí rodič postiženou končetinu svého dítěte pomocí dvou vizuálních škál a dvou dalších otázek na funkci postižené končetiny.

K celému formuláři je vytvořena legenda (Příloha 3), kde jsou uvedena pravidla testování každé z jednotlivých částí a je nutné, aby se s ní každý terapeut před testováním seznámil.

### 3.2 Testovací formulář pro děti ve věku od 24 měsíců (F24)

Tento formulář (Příloha 2) obsahuje 8 částí:

- anamnestické údaje
- vyšetření konkrétních šlachookosticových reflexů
- funkční svalový test dle Jandy
- Modifikovaná Malletova škála
- BBT
- Devítikolíkový test
- hodnocení opěrné funkce končetiny
- subjektivní hodnocení postižené končetiny

Obsah anamnestické části i vyšetření šlachookosticových reflexů se shoduje s obsahem těchto částí ve formuláři F0-18.

Svalová síla vybraných svalových skupin vykonávajících pohyby HK je hodnocena dle Funkčního svalového testu dle Jandy (kapitola 2.2.5). Testujeme tyto pohyby: flexe, extenze, abdukce, vnitřní a zevní rotace v RK, flexe a extenze v LK, pronace a supinace předloktí, flexe a extenze zápěstí, prstů a palce.

U dětí s PPBP je nutné testovat nejen izolované pohyby, ale také pohyby sdružené, které se během každodenních činností neustále uplatňují. Z toho důvodu byla do testování zařazena Malletova škála (kapitola 2.2.1), v rámci které u dítěte zjišťujeme schopnost provedení 6 různých komplexních pohybů obou horních končetin (postižené i zdravé) a následně je hodnotíme na stupnici od 0 do 5.

Další důležitou funkční modalitou, která by měla být u dítěte s PPBP testována, je výkonnost postižené končetiny. Proto je součástí formuláře administrace BBT a Devítikolíkového testu (kapitola 2.4.1 a 2.4.2) umožňujících jednoduché a rychlé otestování této modality, které je navíc většinou pro dítě zábavné.



Kromě testování fázické funkce končetiny je třeba se věnovat také testování její opěrné funkce, které ale není v české ani zahraniční literatuře zmiňováno, ačkoliv je tato funkce HK zcela zásadní. Proto jsme s vedoucí práce navrhly způsob, jakým by mohla být postižená končetina v této souvislosti otestována a uvedly jsme ho jako součást formuláře (více v diskuzi kapitola 5.4).

V poslední části samo dítě, popřípadě rodič, subjektivně hodnotí postiženou končetinu prostřednictvím dvou vizuálních škál a odpoví na dvě otázky týkající se funkce postižené končetiny v každodenních činnostech. Toto subjektivní hodnocení jsme zařadily, jelikož považujeme za vhodné dát dítěti prostor k vyjádření svého postoje k postižení, zjistit jak končetinu vnímá, a jakou překážku nebo omezení pro něj v životě postižená končetina představuje.

K celému formuláři je vytvořena legenda (Příloha 4), kde jsou uvedena pravidla testování každé z jednotlivých částí a je nutné, aby se s ní každý terapeut před testováním seznámil.

## 4 KAZUISTIKY

### 4.1 Proband 1

**Pacient:** V. S.

**Narozen:** 28. 2. 2019

**Diagnóza:** kompletní levostranná PPBP

**Porod:** vaginální – hlavičkou, dystokie ramen

**Porodní hmotnost:** 4160 g

**Apgar skóre:** 2-6-7

**Vyšetření MR:** po porodu – nález avulzního poranění C6/C7 vlevo a distrakce až parciální avulze C7/Th1, méně i Th1/Th2 vlevo.

**Operace:** neurochirurgická rekonstrukce 10. 7. 2019 – plastika nervových kořenů C5, C6 z n. suralis a našití kořenů C8 a Th1 na kořeny C5 a C6.

**RA:** bez sourozenců

#### 4.1.1 Testování dle první verze F0-18

Vzhledem k věku bylo již vyšetření primitivních reflexů vynecháno. Všechny šlachookosticové reflexy byly na postižené končetině snižené (hyporeflexie), reflex flexorů prstů se nepodařilo vybavit (Obrázek 10).

Šlachookosticové reflexy:			
Reflex	Výbavný	Nevýbavný	Poznámky
Bicipitový	×		
Tricipitový	×		
Styloradiální (pronační)	×		
Flexorů prstů		×	

Obrázek 10. Testování šlachookosticových reflexů u pacienta V. S. (vlastní tvorba)

Svalová síla byla testována dle upravené verze AMS. Všechny pohyby byly skórovány v rozmezí stupňů 0 až 2 (aktivní pohyb do 50% rozsahu při eliminaci tíhové síly), pouze extenze v LK dosahovala stupně 3 (aktivní pohyb nad 50% rozsahu při eliminaci tíhové síly) (Obrázek 11). Flexe prstů byla možná pouze v IP kloubech a pohyby palce byly sdružené s pohyby ostatních prstů, izolovaného pohybu palce nebyl pacient schopen.

SUPINAČNÍ POZICE			POZICE NA BOKU		POZICE V SEDĚ		
Pohyb	Vyloučení tíhové síly	Odpor tíhové síly	Pohyb	Vyloučení tíhové síly	Pohyb	Vyloučení tíhové síly	Odpor tíhové síly
Abdukce v RK	* 0		Flexe v RK	* 2	Flexe v RK		* <del>X</del>
Abdukce v RK	* 2		Extenze v RK	* 2	Abdukce v RK		* <del>X</del>
Extenze v LK		* <del>X</del>			Vnitřní rotace v RK	* 2	
<del>Vnitřní r. v RK</del>	<del>*</del>		Elevace	* 2	Zevní rotace v RK	* 0	
<del>Zevní r. v RK</del>	<del>*</del>		Deprese	* 2	Flexe v LK	* 0	* <del>X</del>
					Extenze v LK	* 4	
					Pronace předloktí	* 0	* <del>X</del>
					Supinace předloktí	* 0	* <del>X</del>
					Flexe zápěstí	* 2	* <del>X</del>
					Extenze zápěstí	* 0	* <del>X</del>
					Flexe prstů	* 2	* <del>X</del>
					Extenze prstů	* 0	* <del>X</del>
					Flexe palce	* 0	* <del>X</del>
					Extenze palce	* 0	* <del>X</del>
					<del>Extenze v RK</del>		* <del>X</del>

Obrázek 11. Testování svalové síly dle AMS u pacienta V. S. (vlastní tvorba)

Pacient byl schopen opory o lokty, jiné formy opor se v jeho spontánním motorickém projevu nevyskytovaly. Šikmý sed byl přítomen pouze s oporou o zdravou končetinu. Fyziologické lezení v motorickém projevu chybělo, lokomoce vpřed byla formou posunování se po hýždích (poskakování vpřed).

Poslední část formuláře, hodnocení končetiny z pohledu rodiče, byla vyplněna matkou pacienta (Obrázek 12).

**Subjektivní vnímání postižené končetiny**

Jak funguje tvoje ruka a prsty?

☹ ————— ☺

Jak vypadá tvoje ruka?

☹ ————— ☺

Překáží ti tvoje ruka v nějakých činnostech během dne?

NE

Co dokáže tvoje ruka?

X

Obrázek 12. Hodnocení končetiny z pohledu rodiče u pacient V. S. (vlastní tvorba)

**Závěr:** U pacienta V. S. byla nejvíce postižena akrální část levé HK. Byl zde patrný velký deficit funkce ruky, pouze částečně zachovaná schopnost pohybu v LK a RK. Hlavním nedostatkem byla neschopnost uchopování postiženou rukou (úchopová funkce zde zcela chybí). Výsledky pacienta jsou rovněž přeneseny do upravené již finální verze F0-18 (Příloha 5), nejsou přiloženy pouze poslední dvě části formuláře (vývojová kineziologie a subjektivní hodnocení), které byly administrovány jiným způsobem.

## 4.2 Proband 2

**Pacientka:** M. S.

**Narozena:** 7.1. 2015

**Diagnóza:** kompletní levostranná PPBP

**Porod:** vaginální – hlavičkou

**Porodní hmotnost:** 4100 g

**Apgar skóre:** 7-9-10

**Vyšetření MR:** suspektní avulze kořene Th1

**Vyšetření EMG:** neúplný denervační syndrom n. axillaris, n. musculocutaneus, n. radialis, n. ulnaris, n. medianus vlevo

**Operace:** 16. 4. 2015 indikována k rekonstrukční operaci BP – nakonec nebyla provedena

**RA:** 2008 bratr zdrav, 2011 bratr (2. dítě) – PPBP, hypertrofické dítě

### 4.2.1 Testování dle první verze F24

Šlachookosticové reflexy byly na postižené končetině snižené (hyporeflexie), styloradiální reflex se nepodařilo vybavit (Obrázek 13).

Šlachookosticové reflexy:			
Reflex	Výbavný	Nevýbavný	Poznámky
Bicipitový	×		
Tricipitový	×		
Styloradiální (pronační)		×	
Flexorů prstů	×		

*\* Měchový Reflektorfluxe*

Obrázek 13. Testování šlachookosticových reflexů u pacientky M. S. (vlastní tvorba)

Dle MRC škály (Obrázek 14) byly testovány svalové skupiny vykonávající pohyby v RK a LK, předloktí, zápěstí, prstů a palce. Všechny byly hodnoceny na úrovni stupně 2A (aktivní pohyb do 50% rozsahu při eliminaci tíhové síly), což splnilo naše očekávání. Pacientka byla schopná i pohybu proti odporu tíhové síly (do 50% rozsahu a méně), ale v rámci MRC škály musí nejprve jedinec dosáhnout aktivního pohybu do plného rozsahu při eliminaci tíhové síly, aby mohl být hodnocen pohyb proti odporu tíhové síly.

Svalový test /Medical Research Council grading system:

Stupeň	Popis
0	Žádná kontrakce
1	Svalový záškub
2	Aktivní pohyb při eliminaci tíhové síly
2A	pohyb do 50% rozsahu nebo méně
2B	pohyb nad 50% rozsahu ale méně jak 100% rozsahu
2C	pohyb do plného rozsahu
3	Aktivní pohyb proti odporu tíhové síly
3A	pohyb do 50% rozsahu nebo méně
3B	pohyb nad 50% rozsahu ale méně jak 100% rozsahu
3C	pohyb do plného rozsahu (100%)
4	Aktivní pohyb proti odporu v celém rozsahu pohybu
4A	schopen uzvednout 30% toho, co nepostížená druhostranná končetina
4B	schopen uzvednout 30-60% toho, co nepostížená druhostranná končetina
4C	schopen uzvednout více jak 60% toho, co nepostížená druhostranná končetina
5	Normální síla

Ramenní kloub:  
FL, EXT, ABD, ŽR, VR

Ložetku kloub:  
FL, EXT

Prstoloket:  
SUP, PRON

Dotyky:  
DFL, PFL

prsty a palce:  
FL, EXT

Obrázek 14. Testování svalové síly dle MRC škály u pacientky M. S. (vlastní tvorba)

V Malletově škále pacientka dosáhla celkového skóre 16 (Obrázek 15). Položky abdukce, zevní rotace a vnitřní rotace RK a umístění ruky na pusu byly hodnoceny stupněm 3. Umístění ruky za hlavu a za záda bylo hodnoceno pouze stupněm 2. Omezení v prvních 2 položkách (abdukce pod 90° a zevní rotace pod 20°) se projevuje v hodnocení 3 položky (umístění ruky za hlavu), kterou pacientka nedokáže provést a je hodnocena pouze stupněm 2. Stupněm 2 je hodnocena i čtvrtá položka (umístění ruky za záda), kde je největší limitací nejspíše deficit extenze a neschopnost flektovat loket v pozici za tělem, jelikož vnitřní rotace je v poslední položce hodnocena vyšším stupněm a není tolik omezena.

	Stupeň I	Stupeň II	Stupeň III	Stupeň IV	Stupeň V
Abdukce v RK	Žádný pohyb				Normální funkce
Zevní rotace v RK	Žádný pohyb				Normální funkce
Umístění ruky za hlavu	Žádný pohyb				Normální funkce
Umístění ruky za záda	Žádný pohyb				Normální funkce
Umístění ruky na pusu	Žádný pohyb				Normální funkce
Vnitřní rotace v RK	Žádný pohyb				Normální funkce
<b>Celkové skóre</b>		$3+3+2+2+3+3 = 16$			

Obrázek 15. Testování dle Malletovy škály u pacientky M. S. (vlastní tvorba)

BBT byl prováděn ve stoje, pacientka měla stůl, na němž ležel box s kostkami, v úrovni kyčlí. Skóre levé končetiny (17 kostek) bylo o více jak polovinu nižší než pravé končetiny (35kostek) (Obrázek 16). Pacientka však dbala na výběr kostek dle barvy, čímž svůj výkon zpomalila. Výsledné skóre by tedy mohlo být pro obě končetiny o trochu vyšší, ale výrazný rozdíl mezi oběma končetinami by byl patrný v každém případě.

**Box and Block:**  
 Skóre: LHK: 17, PHK: 35  
 Poznámky: nestabilní na stězi, zážitek v úrovni kyčlí

Obrázek 16. Výsledky BBT u pacientky M. S. (vlastní tvorba)

Devítikolíkový test pacientka zdravou končetinou splnila dle norem (Obrázek 17). Při testování levé končetiny byla povolena dopomoc druhostrannou končetinou, bez níž by nebyla pacientka schopná test splnit kvůli nedostatkům v oblasti jemné motoriky postižené končetiny. Pacientka vždy uchopila kolík levou rukou, jeho polohu si mezi prsty upravila zdravou rukou a následně ho vložila levou rukou do jedné z 9 děr. Vložení všech 9 kolíků do děr a jejich opětovné vyndání trvalo levou končetinou 2 min 21.83 s, pravou pouze 25.75 s.

**Devítikolíkový test:**  
 Skóre: PHK: 25,75 s; LHK: 2:21,83 s  
 Poznámky: → norma! u kolíků druhostrannou rukou

Obrázek 17. Výsledky Devítikolíkového testu u pacientky M. S. (vlastní tvorba)

V první části testování opěrné funkce pacientka nedokázala zaujmout pozici na všech čtyřech, proto byly všechny 3 položky testovány v opoře o předloktí. Pacientka dokázala v opoře o postiženou končetinu odlehčit i zvednout zdravou končetinu dopředu až nad úroveň ramen. V druhé části při simulaci pádu však žádnou aktivní oporu ani nastavení postižené končetiny do opory neprokázala. Z toho vyplývá, že není při pádu chráněna opěrnou funkcí HK, čemuž odpovídají i informace o pádech na obličej v anamnéze (Obrázek 18).

**Opěrná funkce končetiny**

1) **Schopnost opory o ruce obou HKK v pozici v kleku na čtyřech:** ANO (NE)  
 (pokud ne testují se další úlohy v opoře o předloktí)  
 Poznámky: \_\_\_\_\_

a. Nadlehčení nepostižené končetiny nad podložku: ANO (NE)  
 b. Nadlehčení a pohyb nepostižené končetiny ventrálně v rozsahu do úrovně ramen: ANO (NE)  
 c. Nadlehčení a pohyb nepostižené končetiny ventrálně v rozsahu nad úroveň ramen: ANO (NE)

2) **Simulace pádu**  
 Dítě sedí na gymnastickém míči/ váleci, terapeut ho strčí a sleduje schopnost dítěte nastavit končetiny do opory a schopnost efektivně zbrzdit pád a tím následně možné poškození.

a. Nastavení rukou do opory, avšak bez funkční opory: ANO (NE)  
 b. Nastavení rukou do opory, funkční opora končetin, avšak s nedostatečnou silou ke zbrždění pohybu pádu: ANO (NE)  
 c. Nastavení rukou, funkční opora končetin s dostatečnou silou ke zbrždění pohybu pádu a uchránění obličeje: ANO (NE)  
 ⇒ bez opory

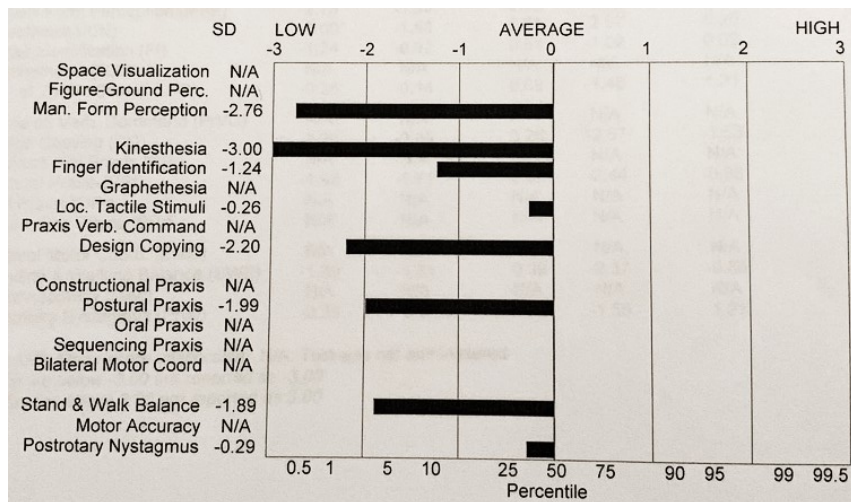
Obrázek 18. Testování opěrné funkce končetiny u pacientky M. S. (vlastní tvorba)

Subjektivní hodnocení postižené končetiny bylo pro pacientku příliš těžké, což dokazuje výsledek na záznamovém archu (Obrázek 19). Úkolem dítěte bylo ohodnotit postiženou končetinu na ose mezi dvěma „smajlíky“ vyjadřujícími extrémy. I přes důkladné vysvětlení toto pacientka nepochopila a snažila se nakreslit vlastní „smajlíky“, což jasně ukázalo, že uvedeným způsobem nebude možné tak malé dítě testovat, a proto byla následně část subjektivního hodnocení podrobena dalším úpravám (rozvedeno v kapitole 5).

The image shows a form titled "Subjektivní vnímání postižené končetiny" (Subjective perception of the affected limb). It contains four questions, each with a horizontal axis between two smiley faces (sad and happy) for rating. The first question is "Jak funguje tvoje ruka a prsty?" (How does your hand and fingers work?), with a drawing of a hand in the middle. The second is "Jak vypadá tvoje ruka?" (How does your hand look?), with two drawings of hands. The third is "Překáží ti tvoje ruka v nějakých činnostech během dne?" (Does your hand get in the way of any activities during the day?), with an 'X' mark. The fourth is "Co dokáže tvoje ruka?" (What can your hand do?), also with an 'X' mark.

Obrázek 19. Subjektivní hodnocení postižené končetiny u pacientky M. S. (vlastní tvorba)

Kromě testování dle F24 byl u pacientky M. S. proveden v rámci ergoterapeutické intervence SIPT. Z celkových 17 testů bylo vybráno pouze 8 testů (Obrázek 20), které byly administrovány celkově u 8 dětí. Norma dosažených výsledků se pohybuje v rozmezí  $-1$  až  $+1$ . U pacientky M. S. se však výsledky většiny administrovaných položek pohybují značně pod pásmem normy, jak je patrné z grafu na obrázku. Výrazný deficit je přítomen v oblasti propriocepce a rovnováhy (kinesthesia). Na rozdíl od ostatních testovaných jedinců bylo výrazně nízké skóre zaznamenáno také při vyšetření hmatu (manual form perception). Společným znakem u všech testovaných dětí byly významně snížené výsledky SWB (standig, walking, balance) a testu PRN (postrotary nystagmus).



Obrázek 20. Výsledky SIPT u pacientky M. S. (vlastní archiv)

**Závěr:** Hlavním nedostatkem u pacientky M. S. byl výrazně omezený aktivní pohyb postižené končetiny v RK. Omezena byla i funkce ruky, především v oblasti jemné motoriky, ale pacientka byla schopná postiženou rukou uchopovat a manipulovat s předměty. Značné deficity se také projevíly v testu senzorycké integrace. Výsledky pacientky jsou rovněž přeneseny do upravené již finální verze formuláře F24 (Příloha 6), není přiložena pouze poslední část formuláře (subjektivní hodnocení), která byla administrována jiným způsobem.

### 4.3 Shrnutí testování

Testování 2 dětských pacientů (V. S. a M. S.) dle formulářů vytvořených na základě provedené rešerše testovacích postupů u dětí s PPBP bylo důležitou zkušeností, která ovlivnila významně finální podobu obou verzí testovacích formulářů. Nedostatky v jednotlivých částech zjištěné během tohoto testování poté prošly dalšími úpravami, které jsou více popsány v diskuzi (kapitola 5.5).



## 5 DISKUZE

### 5.1 Diskuze ke kapitole 2.2

Testy hodnotící svalovou sílu a rozsah pohybu patří k nejužívanějším při hodnocení pacientů s PPBP. Společnou charakteristikou všech testů této skupiny je závislost na schopnosti aktivní spolupráce, které jsou děti schopné obecně od 2-3 let. Jedinou výjimku tvoří AMS, která byla naopak původně vytvořena pro děti do věku 1 roku, ale lze užít i u starších pacientů.

V praxi je často prováděna zejména Malletova škála zaměřená na funkční pohyby končetiny a cílená především na případy, kdy je zasažena horní část plexu, tedy pro typ horní parézy BP, její extendovanou formu či kompletní poranění plexu. Jedinci mají v rámci této škály poměrně často problém se splněním úlohy „umístění ruky za záda“, která měla původně testovat schopnost vnitřní rotace v RK, limitace ale nemusí nutně spočívat pouze v nedostatečné vnitřní rotaci v RK. Důkazem toho je fakt, že mnoho pacientů není schopno „umístit ruku za záda“ s flexí LK, avšak činnosti s předpokladem „midline function“ (činnosti ve střední rovině jako je zapínání knoflíků a zipu, nebo obsluha na toaletě) zvládají bez problémů (Julka a Vander Have, 2011). Z toho důvodu byla původní Malletova škála upravena a rozšířena o další pohyb testující vnitřní rotaci v RK prostřednictvím úlohy „umístění ruky na břicho / spodní část hrudní kosti“ (Russo et al., 2019). Špatné ohodnocení položky „umístění ruky za záda“ může tedy být způsobeno nedostatečnou vnitřní rotací nebo extenzí v RK, neschopností flexe v LK v úrovni za tělem či kombinací uvedených deficitů.

Pro hodnocení dolního typu parézy plexu lze dobře využít Toronto škálu (Michelow et al., 1994), ve které se hodnotí pohyby LK, zápěstí, prstů a palce ruky, avšak tento typ se jako PPBP téměř nevyskytuje a vyznačuje se spíše úrazovou etiologií. Toronto škála se tudíž pro testování většiny pacientů s PPBP nehodí.

Testy hodnotící svalovou sílu vycházejí z jednoho hlavního společného zdroje, MMT dle Lovetta (Vanhoutte et al., 2011). Proto se i všechny 3 testy uvedené ve speciální části práce (MRC škála, Gilbert muscle scale, Funkční svalový test dle Jandy) alespoň částečně shodují. Nejpresnější výsledky však lze získat prostřednictvím MRC škály, která je zároveň nejvíce citovaná. V základních 5 stupních se shoduje s 5 stupni Funkčního svalového testu dle profesora Jandy, který je u nás dobře známý. Navíc ale obsahuje rozdělení 2., 3. a 4. stupně na další 3 podstupně, proto poskytuje o stavu

jedince podrobnější výpověď. Výhodou u Funkčního svalového testu dle Jandy však je přesně definovaný způsob testování jednotlivých svalových skupin, což se mi u MRC škály nepodařilo nalézt. Compston (2010) sice uvádí, že již v původním dokumentu „Aids to the Investigation of Periferal Nerve Injuries“, ve kterém byla MRC poprvé publikována, jsou zahrnuty obrázky a fotografie demonstrující způsob testování daného svalu, neuvádí však, zda je testování definováno podrobněji pro jednotlivé stupně svalové síly (Compston, 2010). Nejnovější verze tohoto dokumentu s názvem „Aids to the Examination of the Peripheral Nervous System“ je stále aktuálně v prodeji a při vyhledávání informací jsem nahlédla do online ukázky této knihy, kde jsem však popsany způsob testování jednotlivých stupňů svalové síly u konkrétních svalů nenalezla. Proto předpokládám, že Funkční svalový test dle Jandy je v tomto ohledu lépe propracován. Všechny tyto testy však spojuje nedostatek spočívající v možnosti ohodnocení svalové síly u 2 různých svalů stejným stupněm, ačkoliv srovnáme-li sílu m. deltoideus odpovídající stupni 3, bude jistě rozdílná od síly, kterou musí disponovat extenzory zápěstí, aby byly hodnoceny též stupněm. S tím souvisí i rozdílná míra regenerace dvou různých svalů potřebná pro dosažení téhož stupně (James, 2007).

V posledních letech se shodují studie na tvrzení, že testování pacientů s PPBP by mělo reflektovat mezinárodní klasifikaci ICF (kapitola 2.2.10) a zahrnovat hodnocení v rámci všech tří oblastí (Tělesná funkce a struktura, Aktivity a Participace) (Hosbay et al, 2019). Proto patrně nejkompaktnější dostupnou škálu představuje relativně nově vytvořená BPOM klasifikace (Emily S. Ho et al., 2012), která obsahuje funkční hodnocení všech segmentů HK, a zároveň škálu subjektivního vnímání postižené končetiny (Hosbay et al, 2019). V rámci ICF klasifikace se tedy věnuje všem 3 oblastem na rozdíl od Malletovy škály nebo AMS, ve kterých hodnocení oblasti aktivit a participace není příliš zastoupeno (Ho, Curtis a Clarke, 2012). BPOM a Malletova škála jsou si typově blízké, testují sdružené pohyby a některé položky obou testů jsou shodné, tudíž je pravděpodobné, že Malletova škála byla částečně podkladem pro vytvoření mladší BPOM. AMS na rozdíl od předchozích dvou škál hodnotí ve svých položkách vždy pouze izolovaný pohyb.

Gilbert shoulder score, Gilbert-Raimondi elbow score a Raimondi hand score představují testy zaměřující se na konkrétní kloub a výsledky, které podávají lze často získat i v rámci provedení jiných komplexnějších testů. Jsou tedy spíše dodatkové a ne příliš často užívané.

## 5.2 Diskuze ke kapitole 2.3

AHA, PEDI, CHEQ i PODCI se zaměřují různým způsobem na hodnocení bimanuálních aktivit. V rámci AHA hodnotí terapeut zpětně videozáznam motorického projevu dítěte během spontánního hracího úseku (Ryll, Bastiaenen a Eliasson, 2017), zatímco administrace PEDI, CHEQ i PODCI probíhá formou dotazníku, který vyplňuje přímo dítě nebo jeho rodič. Tyto hodnotící prostředky poskytují informace o spontánním zapojení postižené končetiny do různých všedních aktivit a netestují pouze provedení konkrétního izolovaného nebo sdruženého pohybu, jako škály předchozí skupiny. Dotazníkové vyšetření podává důležité informace nejen o činnostech, kterých je dítě v běžném životě schopno, a které mu dělají obtíže, ale vypovídá i celkově o kvalitě života. Právě zjištění úrovně kvality života může být hlavním důvodem zařazení některého z dotazníků do testování dítěte s PPBP i přes jeho časovou náročnost. Je možné též využít pouze část dotazníku, v PEDI například pouze Škálu funkčních dovedností obsahující doménu sebeobsluha, která by vzhledem k diagnóze PPBP byla nejzásadnější.

## 5.3 Diskuze ke kapitole 2.4 – 2.6

Testy hodnotící výkon postižené končetiny, motorický vývoj a senzoricou integraci představují nespécifické testy pro populaci dětských pacientů s PPBP.

Do skupiny výkonostních testů patří BBT, NHPT a JTTHF. Všechny se zaměřují na jednu hlavní funkční modalitu, ale výsledky, které poskytují, jsou specifické. V rámci NHPT dítě manipuluje s 9 drobnými kolíky a vkládá je do malých děr (Immerman et al., 2012), zatímco při BBT je úkolem dítěte pouze přemístování kostek z jedné části boxu přes přepážku do druhé části (Araneda et al., 2019). NHPT je tedy v porovnání s BBT více zaměřen na jemnou motoriku a cílen na testování funkce akra. Z toho vyplývá, že je vhodný u pacientů s dolním typem parézy, zatímco BBT je k užití především u pacientů s horním typem parézy. Oba testy lze zařadit v případě kompletního poranění BP. Nejobsáhlejší z testů je JFFHF, jelikož obsahuje psaní, manipulaci s mincemi, kartami, kostkami, lžící s fazolemi a dvěma velikostmi plechovek (Reedman et al., 2016). Děti tyto testy dobře tolerují, jelikož jsou určitou formou hry a jejich provedení trvá pouze několik minut. I z toho důvodu je vhodné je do testování dětí s PPBP zařadit.

Význam testů motorického vývoje spočívá především v identifikaci vývojových koordinačních poruch u dětí a adolescentů, navíc mohou pomoci odhalit přítomnost dalších komorbidit jako je například dyspraxie. Každý z testů je definován pro jinou

věkovou kategorii (Tabulka 21), společně však vybrané testy (MABC-2, BOT-2, PDMS-2, TIMP a AIMS) dokáží pokrýt období od narození do 21 let. U mladších jedinců (novorozenců, kojenců a batolat) se lze na funkci HK zaměřit v rámci hodnocení posturální aktivity dítěte dle AIMS nebo TIMP. Další 3 testy se užívají u starších dětí. MABC-2 se v jedné ze svých částí, Testu motorických dovedností, věnuje funkci HK ve 4 z 8 kategorií (Brown a Lator, 2009) a podobně je tomu i u BOT-2 a PDMS-2. U dětských pacientů s PPBP lze v rámci testování využít právě těchto částí testů, nebo vybrat konkrétní položky, u nichž je předpoklad horšího výsledku. V rámci BOT-2 by to mohly být například položky „navlékání korálků“, „překreslování tvarů“, „chytání a házení míče“ a další (kapitola 2.5.2). Následně lze testování daných položek v čase opakovat a sledovat tak na základě vývojových testů stav jedince.

	0-2 mě	2-3 mě	3mě	3-4 mě	4-6 mě	6-12 mě	12-18 mě	18-36 mě	3-4 roky	4-5 let	5-6 let	6-7,5 let	7,5-8 let	8-16 let	16-18 let	18-21 let
<b>Svalová síla a rozsah</b>																
Malletova škála																
MRC škála																
AMS																
Svalový test (Janda)																
Toronto škála																
<b>Bimamúlní aktivity</b>																
AHA																
PEDI																
CHEQ																
PODCI																
<b>Výkon</b>																
NHPT																
JTTHF																
BBT																
<b>Motorický vývoj</b>																
MABC-2																
BOT-2																
PDMS-2																
AIMS																
TIMP																
<b>Senzorická integrace</b>																
SIPT																

Tabulka 20. Škály využitelné při testování jedince s PPBP (vlastní tvorba)

V případě neadekvátně vnímané nebo nevnímané části těla v důsledku poranění BP, je jedním z cílů rehabilitace vřazení této části do celkového bodyschématu jedince. Nedostatky v oblasti vnímání mohou pomoci odhalit testy senzorké integrace, které vypovídají o schopnosti vnímání a zpracování senzorkých informací a jejich způsobu organizace. Do této skupiny patří SIPT, který se provádí v rámci ergoterapie. Jeho nevýhodou je poměrně velká časová náročnost, jelikož obsahuje sadu 17 testů (Duff a DeMatteo, 2015) a v kompletní verzi trvá administrace zhruba 2 hodiny (WPS, 2017). Ačkoliv lze některé hodnocené oblasti vynechat, bývá i zkrácená forma testu pro děti poměrně náročná a často ztrácí koncentraci. I přesto je vhodné za spolupráce

s ergoterapeuty SIPT u dětí s PPBP provést a zjistit nedostatky, které nemusely být do té doby zjevné.

## 5.4 Diskuze k testování opěrné funkce končetiny

O testování opěrné funkce končetiny se odborné české ani zahraniční články a studie nezmiňují. V životě člověka však přikládáme opěrné funkci značný význam. Důležitou roli hraje v ochraně obličeje před poraněním při pádech, je předpokladem možnosti jízdy na kole (opora o řídítka) i užívání kompenzačních pomůcek typu hole ve stáří nebo při zranění (opora o tyto kompenzační pomůcky). Dále má rovněž schopnost opěrné funkce velký vliv na senzoryckou integraci postižené HK. Proto jsme na základě zkušeností dětských fyzioterapeutů vytvořily s vedoucí práce návrh testování této funkce (Tabulka 22).

Opěrná funkce	
Popis	Datum:
<b>Schopnost opory o ruce obou HKK v pozici v kleku na čtyřech</b>	ANO / NE
Nadlehčení zdravé končetiny nad podložku	ANO / NE
Pohyb zdravé končetiny dopředu v rozsahu do úrovně ramen	ANO / NE
Pohyb zdravé končetiny dopředu v rozsahu nad úroveň ramen	ANO / NE
<b>Simulace pádu</b>	
Nastavení horní končetiny do opory, avšak bez funkční opory	ANO / NE
Nastavení rukou do opory, funkční opora končetin, avšak s nedostatečnou silou ke zbrzdění pohybu pádu	ANO / NE
Nastavení rukou, funkční opora končetin s dostatečnou silou ke zbrzdění pohybu pádu a uchránění obličeje	ANO / NE

Tabulka 21. Testování opěrné funkce končetiny (vlastní tvorba)

Záměrem bylo otestovat schopnost opory o postiženou končetinu, k čemuž jsme zvolily polohu dítěte na všech čtyřech. Míru výkonnosti končetiny v opoře jsme odlišily třemi stupni pohybu zdravé končetiny – nadlehčení, pohyb dopředu do úrovně ramen, pohyb dopředu nad úroveň ramen (Obrázek 21). Je však nutné kontrolovat, zda dítě necouvá pánví a nepřenáší tak těžiště a váhu těla dozadu, čímž by odlehčovalo horní končetině v opoře. Pokud dítě nedokáže zaujmout pozici na všech čtyřech, testují se uvedené položky v opoře o lokty nebo předloktí. Pokud není možná ani opora o předloktí, stav se zaznamená a tyto úlohy se netestují.



Obrázek 21. Testování opěrné funkce postižené končetiny (vlastní archiv)

Další zásadní roli má opěrná funkce končetiny při pádech. Zdravá funkční končetina má zpomalit pád a přispět k ochraně organismu (především obličeje) před poškozením. Pro testování opěrné funkce v této souvislosti jsme zvolily simulaci pádu, kdy dítě zaujme pozici v tureckém sedu a terapeut do něj z různých směrů strká, vychyluje ho ze stabilní polohy a pozoruje reakci končetiny (Obrázek 22). Hodnotíme, zda je dítě schopno nastavit ruku do opory, zda je opora funkční, a zda disponuje končetina dostatečnou silou, aby byla schopna účinně pád zbrzdit.



Obrázek 22. Simulace pádu – dopad z tureckého sedu na postiženou končetinu (vlastní archiv)

## 5.5 Diskuze ke kapitole 3

V současné době není testování dětí s PPBP nijak přesně specifikované. Není definován seznam testů, které by se při úvodním vyšetření a další monitoraci stavu jedince měly provést, ani neexistuje souhrnná klasifikace testující všechny potřebné modalit u pacientů s PPBP s dostatečnou senzitivitou. Tato skutečnost poskytuje na jednu stranu terapeutovi volnost a možnost výběru způsobu testování dle svého uvážení, na druhou stranu představuje jistou limitaci ve srovnávání výsledků pacientů, odborných prací a dalších dat mezi jednotlivými specializovanými klinikami a dalšími pracovišti. Částečně může být tento fakt dán tím, že pro vytvoření souhrnného testování je nutné splnit více základních podmínek. Jednak je mnoho testů omezených pouze na určité věkové rozmezí (Tabulka 21), jednak je nutné zohlednit časovou náročnost testování (adekvátně věku testovaného dítěte), jelikož s délkou testování vzrůstá únavnost a klesá koncentrace na činnost, což může mít za následek nepřesné výsledky.

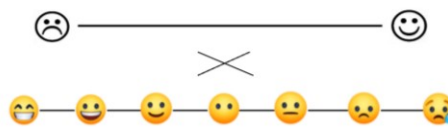
Cílem mé práce bylo v reakci na výše zmíněnou skutečnost navržení testovacího formuláře pro dětské pacienty s PPBP. Jelikož způsob testování souvisí se schopností aktivní spolupráce jedince, vypracovala jsem dvě věkově závislé verze formuláře (F0-18 a F24), jejichž součástí jsou testy zmíněné ve speciální části nebo jejich upravené verze. Aktivně spolupracovat začíná dítě kolem věku 2 let, proto je první formulář stanoven pro věkovou kategorii 0-18 měsíců, druhý pro věkovou kategorii od 24 měsíců. Pacienti spadající do přechodné věkové kategorie mezi oběma formuláři budou zařazeni do nižší nebo vyšší kategorie dle uvážení terapeuta. Oba formuláře obsahují dotazy na anamnestické údaje, vyšetření reflexů, hodnocení fázické i opěrné funkce končetiny a subjektivní hodnocení postižené končetiny, které u mladších dětí nahradí hodnocení z pohledu rodiče. Konkrétní škály byly zvoleny takové, které jsou u nás běžně užívány v praxi (AMS užívaná neurochirurgy, Malletova škála hojně užívaná i citovaná, Svalový test dle Jandy zaveden) a zároveň takové, k nimž jsme měly dostupné testovací sady (BBT a NHPT). Nezačlenily jsme testování dle BPOM, ačkoliv se jeví jako nejlepší ze všech dostupných testovacích prostředků. Důvodem byl fakt, že s ní v praxi nejsou zatím zkušenosti a navíc jsme neměly k dispozici potřebnou testovací sadu.

Navržené formuláře byly aplikovány na 2 dětské pacienty. Během samotného testování se však prokázaly určité nedostatky, na které bylo třeba reagovat a formu problematických částí formuláře přepracovat. Toto se týkalo oblasti testování svalové síly a subjektivního hodnocení v F24.

Svalová síla v F24 byla testována dle MRC škály, kterou jsme zařadily, jelikož má oproti Funkčnímu svalovému testu dle Jandy podrobnější členění jednotlivých stupňů. V rámci Funkčního svalového testu je však přesně popsán způsob testování jednotlivých svalových skupin i jednotlivých stupňů svalové síly, což u MRC dostupné není (kapitola 5.1). V České republice je navíc Funkční svalový test velmi dobře znám, a proto jím byla nakonec MRC škála ve formuláři nahrazena.

Při subjektivním hodnocení postižené končetiny v F24 bylo zjištěno, že původní forma vizuální škály, převzatá z BPOM, je pro děti příliš složitá. Dítě mělo čárkou nebo křížkem zaznačit na ose mezi dvěma „smajlíky“, jak vnímá svou končetinu. Funkce a vzhled zdravé končetiny byl přirovnán k veselému „smajlíku“ na jednom konci osy, a poté mělo dítě ohodnotit stav postižené končetiny (zda je na tom hůře a do jaké míry). Takové zadání se setkalo s nepochopením, a proto byla škála změněna na osu se sedmi „smajlíky“ (Obrázek 23), kde je úkolem dítěte pouze vybrat (zakroužkovat) jednoho

z nich dle toho, jak svou postiženou končetinu vnímá. Může se stát, že ani tímto způsobem se dítě nedokáže ohodnotit a v takové případě pak hodnocení provede rodič. Subjektivní hodnocení uvedenou formou je však stále nedostatečné pro zjištění relevantních informací o kvalitě života dítěte. V návaznosti na testování dle navrženého formuláře by proto bylo následně vhodné využít specifikovaný dotazník kvality života (PODCI).



Obrázek 23. Škála subjektivního hodnocení postižené končetiny – první shora původní verze (vlastní tvorba)

Po provedení výše uvedených změn byl nakonec formulář upraven do podoby, kdy umožňuje záznam třech po sobě jdoucích testování jednoho pacienta a tedy jednoduché a přehledné srovnání výsledků v čase.

V rámci F0-18 jsem si však vědoma, že část vývojové kineziologie, především položka „1. trimenon: opora o postiženou končetinu“, není dostatečně propracována. Existuje více variant, jakým způsobem lze oporu o horní končetiny testovat, z nichž jsme s vedoucí práce zvolily hodnocení opory o lokty dle vývojové úrovně korelující s výší vysunutého lokte postižené končetiny. Hodnotíme tedy zda je opora na úrovni 6. týdne (loket za ramenem), 8. týdne (loket pod ramenem) či 3. měsíce (loket před ramenem) vývoje. Tuto část by bylo vhodné dále propracovat a porovnat toto testování s vývojovými škálami jako je PDMS-2 nebo AIMS.

Vlastní testování dle F24 trvalo u pacientky M. S. přibližně 30 min, testování dle F0-18 u pacienta V. S. asi 15 min. Testované děti neměly problém po celou dobu udržet pozornost, což potvrdilo časově únosnou náročnost formulářů. V rámci spolehlivé monitorace stavu bychom měli u kojeneckých pacientů testování opakovat vždy po 6 týdnech, jelikož za tuto dobu dítě dosáhne vždy určitého vývojového stupně. U starších dětí by se testování mělo provádět jednou za 3 měsíce.

Do budoucna by bylo vhodné v praxi prověřit testování dle BPOM, která z uvedených testovacích možností představuje tu nejlepší. Jediným jejím nedostatkem je, že netestuje opěrnou funkci končetiny, kterou by bylo žádoucí do testování v budoucnosti zařadit.



## ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo seznámit čtenáře s problematikou testování u dětí s PPBP, jehož význam v případě uceleného pravidelného testování spočívá ve spolehlivé monitoraci stavu jedince, jeho úpravy a díky tomu i případné včasné indikaci k neurochirurgickým intervencím. Umožňuje terapeutovi získat rozsáhlejší a komplexnější informace než z běžného vyšetření, navíc některé pozorované modality nelze bez užití dostupných testů jiným způsobem objektivně hodnotit.

Specifikace testování se odvíjí od konkrétního typu poranění plexu a věku daného jedince. V každém uceleném testování by však mělo být zahrnuto hodnocení fázické a opěrné funkce končetin. Dále by nemělo chybět hodnocení subjektivního vnímání postižené končetiny, jež vypovídá o psychickém stavu dítěte a jeho postoji k vlastnímu handicapu.

V současnosti není dostupný z českých ani zahraničních odborných zdrojů jednotný testovací formulář, dle kterého by bylo možné jedince s PPBP hodnotit a dále jejich výsledky porovnávat. V mé bakalářské práci jsem se pokusila takový testovací formulář navrhnout a následně jsem ho ve spolupráci s vedoucí práce aplikovala na dvou pacientech, z nichž jeden v minulosti absolvoval neurochirurgickou operaci.

V budoucnu by bylo vhodné aplikovat testování dle navrženého formuláře na větším počtu pacientů a popřípadě provést výzkum, který by potvrdil správné složení formuláře případně byl podnětem k jeho úpravě.

## REFERENČNÍ SEZNAM

- ABAZI, Nerimane, Ardiana MURTEZANI, Zana IBRAIMI, Arbnore Batalli KĚPUSKA a Agim BERISHA, 2014. Epidemiology od brachial plexus palsy in newborns. *Pediatrics Today* [online]. **10**(2), 129-134 [cit. 2020-01-27]. DOI: 110.5457/p2005-114.98. ISSN 1840-2968. Dostupné také z: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?authtype=shib&custid=s1240919&profile=eds>
- AL-QUATAN, M. M. a Amal A. F. EL-SAYED, 2014. Obstetric Brachial Plexus Palsy: The Mallet Grading System for Shoulder Function-Revisited. *BioMed Research International* [online]. 2014, 1-3 [cit. 2019-11-23]. DOI: 10.1155/2014/398121. ISSN 2314-6133. Dostupné z: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2014/398121/>
- ALVAREZ-RODRÍGUEZ, M. , E. LÓPEZ-DOLADO, M. SALAS-MONEDERO, V. LOZANO-BERRIO, S. CERUELO-ABAJO, A. GIL-AGUDO a A. DE LOS REYES-GUZMÁN, 2020. Concurrent Validity of a Virtual Version of Box and Block Test for Patients with Neurological Disorders. *World Journal of Neuroscience* [online]. **10**(1), 79-89 [cit. 2020-03-14]. DOI: 10.4236/wjns.2020.101009. ISSN 2162-2000. Dostupné také z: <https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=98391>
- ARANEDA, Rodrigo, Daniela EBNER-KARESTINOS, Julie PARADIS, Geoffroy SAUSSEZ, Kathleen M FRIEL, Andrew M GORDON a Yannick BLEYENHEUFT, 2019. Reliability and responsiveness of the Jebsen-Taylor Test of Hand Function and the Box and Block Test for children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology* [online]. **61**(10), 1182-1188 [cit. 2020-01-27]. DOI: 10.1111/dmcn.14184. ISSN 0012-1622.
- BAHM, Jörg, Claudia OCAMPO-PAVEZ, Catherine DISSELHORST-KLUG, Bernd SELLHAUS a Joachim WEIS, 2009. Obstetric Brachial Plexus Palsy: treatment strategy, long-term results, and prognosis. *Deutsches Ärzteblatt international* [online]. **106**(6), 83-90 [cit. 2019-11-24]. DOI: 10.3238/arztebl.2009.0083. ISSN 1866-0452. Dostupné z: <https://www.aerzteblatt.de/int/archive/article/63299>
- BARNES, Douglas, Judith L. LINTON a Elroy SULLIVAN, 2008. Pediatric Outcomes Data Collection Instrument Scores in Ambulatory Children With Cerebral Palsy: An Analysis by Age Groups and Severity Level. *Journal of Pediatric Orthopaedics* [online]. **28**(1), 97-102 [cit. 2020-01-27]. DOI: 10.1097/bpo.0b013e31815a60e6. ISSN 0271-6798. Dostupné také z: [https://journals.lww.com/pedorthopaedics/Fulltext/2008/01000/Pediatric\\_Outcomes\\_Data\\_Collection\\_Instrument.17.aspx](https://journals.lww.com/pedorthopaedics/Fulltext/2008/01000/Pediatric_Outcomes_Data_Collection_Instrument.17.aspx)
- BASHEER, Hussan M., V. ZELIC a F. RABIA, 2000. Functional Scoring System for Obstetric Brachial Plexus Palsy. *Journal of hand surgery* [online]. **25**(1), 41-45 [cit. 2019-11-20]. DOI: 10.1054/jhsb.1999.0281. ISSN 0266-7681. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0266768199902814>

- BERG, Marie, Reidun JAHNSEN, Kathrine Frey FRØSLIE a Aktahr HUSSAIN, 2004. Reliability of the Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI). *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics* [online]. **24**(3), 61-77 [cit. 2020-01-27]. DOI: 10.1300/J006v24n03\_05. ISSN 0194-2638. Dostupné také z: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?authtype=shib&custid=s1240919&profile=eds>
- BHARDWAJ, Praveen a Navin BHARDWAJ, 2009. Motor grading of elbow flexion – is Medical Research Council grading good enough? *Journal of Brachial Plexus and Peripheral Nerve Injury* [online]. **4**(1), 3 [cit. 2020-01-27]. DOI: 10.1186/1749-7221-4-3. ISSN 1749-7221.
- BISINELLA, G.L a Rolf M. BIRCH, 2003. Obstetric Brachial Plexus Lesions: A Study of 74 Children Registered with the British Paediatric Surveillance Unit (March 1998–March 1999). *The Journal of Hand Surgery: British & European Volume* [online]. **28**(1), 40-45 [cit. 2019-11-24]. DOI: 10.1054/jhsb.2002.0841. ISSN 0266-7681. Dostupné také z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0266768102908417>
- BREW, Sarah, Erin LANGAN, Amanda LINK-DUDEK, Ryan WALSH a Linda EHRLICH-JONES, 2018. Measurement Characteristics and Clinical Utility of the Pediatric Evaluation of Disability Inventory in Children With Cerebral Palsy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. **99**(6), 1251-1252 [cit. 2020-2-12]. DOI: 10.1016/j.apmr.2018.02.006. ISSN 0003-9993.
- BROWN, Ted a Aislinn LALOR, 2009. The Movement Assessment Battery for Children-Second Edition (MABC-2): a review and critique. *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics* [online]. **29**(1), 86-103 [cit. 2020-01-27]. DOI: 10.1080/01942630802574908. ISSN 1541-3144. Dostupné také z: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?authtype=shib&custid=s1240919&profile=eds>
- BUCHANAN, Patrick J., John A. I. GROSSMAN, Andrew E. PRICE, Chandan REDDY, Mustafa CHOPAN a Harvey CHIM, 2018. The Use of Botulinum Toxin Injection for Brachial Plexus Birth Injuries: A Systematic Review of the Literature: A Systematic Review of the Literature. *HAND* [online]. **14**(2), 150-154 [cit. 2020-02-22]. DOI: 10.1177/1558944718760038. ISSN 1558-9447.
- CAMPBELL, Suzann K. a Donald HEDEKER, 2001. Validity of the Test of Infant Motor Performance for discriminating among infants with varying risk for poor motor outcome. *The Journal of Pediatrics* [online]. **139**(4), 546-551 [cit. 2020-01-27]. DOI: 10.1067/mpd.2001.117581. ISSN 0022-3476. Dostupné také z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022347601049137>

- COMPSTON, Alastair, 2010. Aids to the Investigation of Peripheral Nerve Injuries. Medical Research Council: Nerve Injuries Research Committee. His Majesty's Stationery Office: 1942; pp. 48 (iii) and 74 figures and 7 diagrams; with Aids to the Examination of the Peripheral Nervous System. By Michael O'Brien for the Guarantors of Brain. Saunders Elsevier: 2010; pp. [8] 64 and 94 Figures: Nerve Injuries Research Committee. His Majesty's Stationery Office. *Brain*. [online]. **133**(10), 2838-2844 [cit. 2020-03-24]. DOI: 10.1093/brain/awq270. ISSN 0006-8950. Dostupné také z: <https://academic.oup.com/brain/article/133/10/2838/326012>
- CURTIS, Christine, Derek STEPHENS, Howard M. CLARKE a David ANDREWS, 2002. The active movement scale: An evaluative tool for infants with obstetrical brachial plexus palsy. *The Journal of Hand Surgery* [online]. **27**(3), 470-478 [cit. 2019-11-24]. DOI: 10.1053/jhsu.2002.32965. ISSN 0363-5023. Dostupné také z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0363502302591322>
- DEITZ, Jean C., Deborah KARTIN a Kay KOPP, 2007. Review of the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition (BOT-2). *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics* [online]. **27**(4), 87-102 [cit. 2020-01-27]. DOI: 10.1080/J006v27n04\_06. ISSN 0194-2638. Dostupné také z: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?authtype=shib&custid=s1240919&profile=eds>
- 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 [cit. 2019-11-11]. DOI: 10.1016/j.jht.2015.01.001. ISSN 0894-1130. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0894113015000174>
- ENG, Gloria D., Helga BINDER, Pamela GETSON a Regina O'DONNELL, 1996. Obstetrical brachial plexus palsy (OBPP) outcome with conservative management. *Muscle & Nerve* [online]. **19**(7), 884-891 [cit. 2020-01-27]. DOI: 10.1002/(SICI)1097-4598(199607)19:7884::AID-MUS113.0.CO;2-J. ISSN 0148-639X.
- FEYS, Peter, Ilse LAMERS, Gordon FRANCIS, Ralph BENEDICT, Glenn PHILLIPS, Nicholas LAROCCA, Lynn D HUDSON a Richard RUDICK, 2017. The Nine-Hole Peg Test as a manual dexterity performance measure for multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal* [online]. **23**(5), 711-720 [cit. 2020-01-27]. DOI: 10.1177/1352458517690824. ISSN 1352-4585.
- FIVESTEPS. *SaeboStim Micro* [online]. [cit. 2020-01-27]. Dostupné z: <https://www.saebo.cz/saebostim-micro>

- GHERMAN, Robert B., Joseph G. OUZOUNIAN, David A. MILLER, Lori KWOK a T. Murphy GOODWIN, 1998. Spontaneous vaginal delivery: A risk factor for Erb's palsy?: A risk factor for Erb's palsy? *American Journal of Obstetrics and Gynecology* [online]. **178**(3), 423-427 [cit. 2020-01-27]. DOI: 10.1016/S0002-9378(98)70413-2. ISSN 0002-9378. Dostupné také z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002937898704132>
- GILL, Kamaldeep, Alan OSIOVICH, Anne SYNNESE, Jennifer A. AGNEW, Ruth E. GRUNAU, Steven P. MILLER a Jill G. ZWICKER, 2019. Concurrent Validity of the Bayley-III and the Peabody Developmental Motor Scales-2 at 18 Months. *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics* [online]. **39**(5), 514-524 [cit. 2020-01-27]. DOI: 10.1080/01942638.2018.1546255. ISSN 0194-2638.
- GREENHILL, Dustin A., Robert LUKAVSKY, Sandra TOMLINSON-HANSEN, Scott H. KOZIN a Dan A. ZLOTOW, 2017. Relationships Between 3 Classification Systems in Brachial Plexus Birth Palsy. *Journal of Pediatric Orthopaedics* [online]. **37**(6), 374-380 [cit. 2019-11-24]. DOI: 10.1097/BPO.0000000000000699. ISSN 0271-6798.
- HO, Emily S., Christine G. CURTIS a Howard M. CLARKE, 2012. The Brachial Plexus Outcome Measure: Development, Internal Consistency, and Construct Validity: Development, Internal Consistency, and Construct Validity. *Journal of Hand Therapy* [online]. **25**(4), 406-417 [cit. 2019-11-24]. DOI: 10.1016/j.jht.2012.05.002. ISSN 0894-1130. Dostupné také z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0894113012000579>
- HOGAN, Quinn, Keith MCCOLLISTER, Matthew HARMELINK, Laura KOHL a Michael COLLINS, 2017. Evaluation of Neurologic Injury Following Regional Anesthesia. *Complications of Regional Anesthesia* [online]. 3rd edition. 113-137 [cit. 2020-01-27]. DOI: 10.1007/978-3-319-49386-2\_7. ISBN 978-3-319-49386-2.
- HOGENDOORN, Simone, Karlijn L.J. VAN OVERVEST, Iain WATT, AnneWil H.B. DUIJSENS a Rob G.H.H. NELISSEN, 2010. Structural Changes in Muscle and Glenohumeral Joint Deformity in Neonatal Brachial Plexus Palsy. *Journal of Bone and Joint Surgery* [online]. **92**(4), 935-942 [cit. 2020-01-27]. DOI: 10.2106/JBJS.I.00193. ISSN 0021-9355. Dostupné také z: [https://journals.lww.com/jbjsjournal/Fulltext/2010/04000/Structural\\_Changes\\_in\\_Muscle\\_and\\_Glenohumeral.20.aspx](https://journals.lww.com/jbjsjournal/Fulltext/2010/04000/Structural_Changes_in_Muscle_and_Glenohumeral.20.aspx)
- HORÁČEK, Ondřej, 2009. Periferní parézy. In: KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, s. 330-334. ISBN 978-80-7262-657-1.

- HOSBAY, Zeynep, Safiye OZKAN, Muberra TANRIVERDI a Atakan AYDIN, 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 [cit. 2019-11-24]. DOI: 10.1016/j.jht.2017.10.006. ISSN 0894-1130. Dostupné také z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0894113017300340>
- HUFFMAN, G Russell, Anita M BAGLEY, Michelle A JAMES, Joel A LERMAN a George RAB, 2005. Assessment of Children With Brachial Plexus Birth Palsy Using the Pediatric Outcomes Data Collection Instrument. *Journal of Pediatric Orthopaedics* [online]. **25**(3), 400-404 [cit. 2019-11-24]. DOI: 10.1097/01.bpo.0000151055.62356.1b. ISSN 0271-6798. Dostupné také z: [https://journals.lww.com/pedorthopaedics/Fulltext/2005/05000/Assessment\\_of\\_Children\\_With\\_Brachial\\_Plexus\\_Birth.30.aspx](https://journals.lww.com/pedorthopaedics/Fulltext/2005/05000/Assessment_of_Children_With_Brachial_Plexus_Birth.30.aspx)
- CHANG, Shao-Hsia a Nan-Ying YU, 2018. Development and validation of the comprehensive praxis assessment for children aged 6–8. *Human Movement Science* [online]. **57**, 332 -341 [cit. 2019-11-11]. DOI: 10.1016/j.humov.2017.09.011. ISSN 0167-9457. Dostupné také z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S016794571730115X>
- IMMERMAN, Igor, Daniel T. ALFONSO, Lorna E. RAMOS, Leslie A. GROSSMAN, Israel ALFONSO, Patricia DITARANTO a John A. I. GROSSMAN, 2012. Hand function in children with an upper brachial plexus birth injury: results of the nine-hole peg test. *Developmental Medicine & Child Neurology* [online]. **54**(2), 166-169 [cit. 2020-01-27]. DOI: 10.1111/j.1469-8749.2011.04120.x. ISSN 0012-1622.
- JAMES, Michelle A, 2007. Use of the Medical Research Council Muscle Strength Grading System in the Upper Extremity. *Journal of Hand Surgery* [online]. **32**(2), 154-156 [cit. 2019-11-24]. DOI: 10.1016/j.jhsa.2006.11.008. ISSN 0363-5023.
- JANDA, Vladimír, Alena HERBENOVÁ, Jana JANDOVÁ a Dagmar PAVLŮ, 2004. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-0722-8.
- JEDLIČKA, Pavel a Otakar KELLER, 2005. *Speciální neurologie*. Praha: Galén. ISBN 80-7262-312-5.
- JULIEN, Marjorie, Justine D'AMOURS, Marie-Pier LEDUC, Annie-Claude CÔTÉ, Rachel OZIEL RODIER, Louise DEMERS a Johanne DESROSIERS, 2017. Responsiveness of the Box and Block Test with Older Adults in Rehabilitation. *Physical & Occupational Therapy In Geriatrics* [online]. **35**(3-4), 109-118 [cit. 2020-01-27]. DOI: 10.1080/02703181.2017.1356897. ISSN 0270-3181.

- JULKA, Abhishek a Kelly L. VANDER HAVE, 2011. Shoulder sequelae of neonatal brachial plexus injuries: Orthopedic assessment and management. *Journal of Pediatric Rehabilitation Medicine* [online]. **4**(2), 131-140 [cit. 2019-11-24]. DOI: 10.3233/PRM-2011-0165. ISSN 1874-5393. Dostupné z: <https://eds-a-ebSCOhost-com.ezproxy.is.cuni.cz/eds/detail/detail?vid=0&sid=1252a4c6-c7f1-4061-8f5a-f4f9d7032a57%40sdc-v-sessmgr01&bdata=JkF1dGhUeXBIPWlwLHN0aWlmbGFuZz1jcyZzaXRIPWVkcyls aXZlJnNjb3BIPXNpdGU%3d#AN=21955971&db=mdc>
- KACHRAMANOGLU, Carolina, Thomas CARLSTEDT, Martin KOLTZENBURG a David CHOI, 2017. Long-Term Outcome of Brachial Plexus Reimplantation After Complete Brachial Plexus Avulsion Injury. *World Neurosurgery* [online]. **103**, 28-36 [cit. 2020-01-27]. DOI: 10.1016/j.wneu.2017.03.052. ISSN 1878-8750. Dostupné také z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878875017303753>
- KOBESOVÁ, Alena, 2009. Vyšetření senzitivních funkcí. In: KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, s. 66-69. ISBN 978-80-7262-657-1.
- KOLÁŘ, Pavel, 2009. Neuromotorický vývoj. In: KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, s. 94-95. ISBN 978-80-7262-657-1.
- KOLÁŘ, Pavel, 2009. Vyšetření reflexů. In: KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, s. 70-71. ISBN 978-80-7262-657-1.
- KRIVOŠÍKOVÁ, Mária, 2011. *Úvod do ergoterapie*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-2699-1.
- KRUMLINDE-SUNDHOLM, Lena, Marie HOLMEFUR, Anders KOTTORP a Ann-Christin ELIASSON, 2007. The Assisting Hand Assessment: current evidence of validity, reliability, and responsiveness to change. *Developmental Medicine & Child Neurology* [online]. **49**(4), 259-264 [cit. 2019-11-24]. DOI: 10.1111/j.1469-8749.2007.00259.x. ISSN 0012-1622.
- LIAO, Pai-jun M. a Suzann K. CAMPBELL, 2004. Examination of the Item Structure of the Alberta Infant Motor Scale. *Pediatric Physical Therapy* [online]. **16**(1), 31-38 [cit. 2020-01-27]. DOI: 10.1097/01.PEP.0000114843.92102.98. ISSN 0898-5669. Dostupné také z: [https://journals.lww.com/pedpt/Fulltext/2004/01610/Examination\\_of\\_the\\_Item\\_Structure\\_of\\_the\\_Alberta.6.aspx](https://journals.lww.com/pedpt/Fulltext/2004/01610/Examination_of_the_Item_Structure_of_the_Alberta.6.aspx)
- LOUWERS, Annoek, Anita BEELEN, Marie HOLMEFUR a Lena KRUMLINDE-SUNDHOLM, 2016. Development of the Assisting Hand Assessment for adolescents (Ad-AHA) and validation of the AHA from 18 months to 18 years. *Developmental Medicine & Child Neurology* [online]. **58**(12), 1303-1309 [cit. 2019-11-24]. DOI: 10.1111/dmcn.13168. ISSN 0012-1622.

- MATHIOWETZ, Virgil, Gloria VOLLAND, Nancy KASHMAN a Karen WEBER, 1985. Adult Norms for the Box and Block Test of Manual Dexterity. *American Journal of Occupational Therapy* [online]. **39**(6), 386-391 [cit. 2020-01-27]. DOI: 10.5014/ajot.39.6.386. ISSN 0272-9490.
- MICHELOW, BJ, HM CLARKE, CG CURTIS, RM ZUKER, Y SEIFU a DF ANDREWS, 1994. The natural history of obstetrical brachial plexus palsy. *Plastic and reconstructive surgery* [online]. **93**(4), 675-680 [cit. 2020-02-22]. ISSN 0032-1052. Dostupné také z: <http://europepmc.org/abstract/MED/8134425>
- MURGIA, M., A. BERNETTI, M. DELICATA, C. MASSETTI, E.M. ACHILLI, M. MANGONE, F. IOPPOLO, L. DI SANTE, V. SANTILLI, G. GALEOTO, F. AGOSTINI, T. VENDITTO, 2018. Inter- and intra-interviewer reliability of Italian version of Pediatric Evaluation of Disability Inventory (I-PEDI). *Ann Ig* [online]. **30**, 153-161 [cit. 2020-04-11]. DOI: 10.7416/ai.2018.2206. ISSN 1120-9135.
- NADI, Mustafa a Rajiv MIDHA, 2018. 61 - Management of Peripheral Nerve Injuries. *Principles of Neurological Surgery*. 4th edition. Philadelphia: Content Repository Only!, ISBN 978-0-323-43140-8. Dostupné také z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323431408000615>
- NUYSINK, Jacqueline, Ingrid C. VAN HAASTERT, Maria J.C. EIJSERMANS, Corine KOOPMAN-ESSEBOOM, Paul J.M. HELDERS, Linda S. DE VRIES a Janjaap VAN DER NET, 2013. Prediction of gross motor development and independent walking in infants born very preterm using the Test of Infant Motor Performance and the Alberta Infant Motor Scale. *Early Human Development* [online]. **89**(9), 693-697 [cit. 2020-01-27]. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2013.04.016. ISSN 0378-3782. Dostupné také z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378378213001102>
- O'BERRY, Patricia, Mackenzie BROWN, Leslie PHILLIPS a Sarah Helen EVANS, 2017. Obstetrical Brachial Plexus Palsy. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care* [online]. **47**(7), 151-155. [cit. 2020-01-27]. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cppeds.2017.06.003>. ISSN 1538-5442. Dostupné také z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1538544217301190>
- OUZOUNIAN, Joseph G, 2014. Risk factors for neonatal brachial plexus palsy. *Seminars in Perinatology*[online]. **38**(4), 219-221 [cit. 2020-01-27]. DOI: 10.1053/j.semperi.2014.04.008. ISSN 0146-0005. Dostupné také z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0146000514000263>
- PAVLŮ, Dagmar a Pavel, KOLÁŘ, 2009. Přehled fyzioterapeutických metod. In: KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, s. 308-310. ISBN 978-80-7262-657-1.
- PARTINGTON, Michael David, 2017. *Use of the Active Movement Scale in Outcome Prediction in Birth Brachial Plexus Injuries: Early Results* [online]. Minnesota. Diplomová práce. University of Minnesota. Stephen J Haines.



- PATERNOSTRO-SLUGA, Tatjana, 2008. Reliability and validity of the Medical Research Council (MRC) scale and a modified scale for testing muscle strength in patients with radial palsy. *Journal of Rehabilitation Medicine* [online]. **40**(8), 665–671 [cit. 2020-02-10]. DOI: 10.2340/16501977-0235. ISSN 1650-1977. Dostupné z: <https://medicaljournals.se/jrm/content/html/10.2340/16501977-0235>
- PODĚBRADSKÝ, Jiří a Radana PODĚBRADSKÁ, 2009. *Fyzikální terapie: Manuál a algoritmy*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2899-5.
- REEDMAN, Sarah Elizabeth, Simon BEAGLEY, Leanne SAKZEWSKI a Roslyn N BOYD, 2016. The Jebsen Taylor Test of Hand Function: A Pilot Test-Retest Reliability Study in Typically Developing Children. *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics* [online]. **36**(3), 292-304 [cit. 2020-01-27]. DOI: 10.3109/01942638.2015.1040576. ISSN 1541-3144. Dostupné také z: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?authtype=shib&custid=s1240919&profile=eds>
- RYLL, Ulrike C., Carolien H. G. BASTIAENEN a Ann-Christin ELIASSON, 2017. Assisting Hand Assessment and Children's Hand-Use Experience Questionnaire - Observed Versus Perceived Bimanual Performance in Children with Unilateral Cerebral Palsy. *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics* [online]. **37**(2), 199-209 [cit. 2020-01-27]. DOI: 10.1080/01942638.2016.1185498. ISSN 1541-3144. Dostupné také z: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?authtype=shib&custid=s1240919&profile=eds>
- RUCHELSMAN, David E., Sarah PETTRONE, Andrew E. PRICE a John A.I. GROSSMAN, 2009. Brachial Plexus Birth Palsy: An Overview of Early Treatment Considerations. *Bulletin of the NYU Hospital for Joint Diseases* [online]. **67**(1), 83-89 [cit. 2019-12-31]. ISSN 1936-9727. PMID 19302062. Dostupné z: <http://www.hjdbulletin.org/Archives/view/25>
- RUSSO, Stephanie A., Scott H. KOZIN, Dan A. ZLOTOW, Kristen F. NICHOLSON a James G. RICHARDS, 2019. Motion Necessary to Achieve Mallet Internal Rotation Positions in Children With Brachial Plexus Birth Palsy. *Journal of Pediatric Orthopaedics* [online]. **39**(1), 14-21 [cit. 2019-11-24]. DOI: 10.1097/BPO.0000000000001010. ISSN 0271-6798. Dostupné z: <https://www.ingentaconnect.com/content/wk/bpo/2019/00000039/00000001/art00006>
- SAHIN, Nilay a Ali Yavuz KARAHAN, 2019. Effect of exercise doses on functional recovery in neonatal brachial plexus palsy: A randomized controlled study. *Northern clinics of Istanbul* [online]. **6**(1), 1-6 [cit. 2020-01-27]. DOI: 10.14744/nci.2017.29200. ISSN 2536-4553. Dostupné také z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31180384>

- SARAC, Cigdem, Bouke J. DUIJNISVELD, Amber VAN DER WEIDE, Jan W. SCHOONES, Martijn J. A. MALESSY, Rob G. H. H. NELISSEN a Thea P. M. Vliet VLIELAND, 2015. Outcome measures used in clinical studies on neonatal brachial plexus palsy: A systematic literature review using the International Classification of Functioning, Disability and Health. *Journal of Pediatric Rehabilitation Medicine* [online]. **8**(3), 167-185 [cit. 2019-11-24]. DOI: 10.3233/PRM-150335. ISSN 1875-8894. Dostupné také z: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?authtype=shib&custid=s1240919&profile=eds>
- SEMEL-CONCEPCION, Jennifer, 2018. Neonatal brachial plexus palsies. *Medscape* [online]. 1-18 [cit. 2019-11-23]. Dostupné z: <https://emedicine.medscape.com/article/317057-overview>
- SCHÖNOVÁ, Veronika a Pavel, KOLÁŘ, 2009. Ergoterapie. Vyšetření reflexů. In: KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, s. 297-299. ISBN 978-80-7262-657-1.
- SINGH, Pragyan a K., KOLAMA, 2015. Development of a protocol for the management of Obstetric Erb's palsy. *The Indian Journal of Occupational Therapy*. **47**(1), 14-19, [cit. 2020-01-27]. ISSN: 0445-7706.
- SMĚKAL, David a Magdaléna LEPŠÍKOVÁ, 2009. Vyšetření svalové síly. In: KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, s. 76-77. ISBN 978-80-7262-657-1.
- TANIGUCHI, Marshall, Ann VAN HEEST a Michael PARTINGTON, 2009. Birth Brachial Plexus Injuries: An Update on Evaluation and Treatment. *A Pediatric Perspective* [online]. **18**(3), 1-5 [cit. 2019-12-10]. Dostupné z: [https://www.gillettechildrens.org/assets/uploads/general/Newsletter\\_PDFs/Vol18No3.pdf](https://www.gillettechildrens.org/assets/uploads/general/Newsletter_PDFs/Vol18No3.pdf)
- TAVASOLI, Azita, Parisa AZIMI a Ali MONTAZARI, 2014. Reliability and Validity of the Peabody Developmental Motor Scales-Second Edition for Assessing Motor Development of Low Birth Weight Preterm Infants. *Pediatric Neurology* [online]. **51**(4), 522-526 [cit. 2020-01-27]. DOI: 10.1016/j.pediatrneurol.2014.06.010. ISSN 0887-8994. Dostupné také z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0887899414003579>
- VALENTINI, Nadia Cristina, Maria Helena RAMALHO a Márcio Alves OLIVEIRA, 2014. Movement Assessment Battery for Children-2: Translation, reliability, and validity for Brazilian children: Translation, reliability, and validity for Brazilian children. *Research in Developmental Disabilities* [online]. **35**(3), 733-740 [cit. 2020-01-27]. DOI: 10.1016/j.ridd.2013.10.028. ISSN 0891-4222. Dostupné také z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0891422213004721>

- VANHOUTTE, Els Karla, Catharina Gerritdina FABER, Sonja Ingrid VAN NES, Bart Casper, JACOBS, Pieter Antoon VAN DOORN, Rinske VAN KONINGSVELD, CORNBATH David Reid, Anneke Jelly VAN DER KOOI, Elisabeth Aviva CATS, Leonard Hendrik VAN DEN BERG, Nicolette Claudia NOTERMANS, Willem Lodewijk VAN DER POL, Mieke Catharina Elisabeth HERMANS, Nadine Anna Maria Elisabeth VAN DER BEEK, Kenneth Craig GORSON, Marijke EURELINGS, Jeroen ENGELSMAN, Hendrik BOOT, Ronaldus Jacobus MEIJER, Giuseppe LAURIA, Alan TENNANT Alan a Ingemar Sergio José MERKIES, 2011. Modifying the Medical Research Council grading system through Rasch analyses. *Brain* [online]. **135**(5), 1639-1649 [cit. 2020-01-27]. DOI: 10.1093/brain/awr318. ISSN 0006-8950.
- WADE, Ryckie, Takwoingi YEMISI, Justin C. R. WORMALD, John P. RIDGWAY, Steven TANNER, James RANKINE a Grainne BOURKE, 2019. Magnetic Resonance Imaging for Detecting Root Avulsions in Traumatic Adult Brachial Plexus Injuries: A Systematic Review and Meta-Analysis of Diagnostic Accuracy. *SSRN* [online]. 1-35 [cit. 2020-01-27]. Dostupné také z: <https://ssrn.com/abstract=3320198> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3320198>
- WALL, Lindley B., Janith K. MILLS, Kenneth LEVENO, Gregory JACKSON, Lesley C. WHEELER, Scott N. OISHI a Marybeth EZAKI, 2014. Incidence and Prognosis of Neonatal Brachial Plexus Palsy With and Without Clavicle Fractures. *Obstetrics & Gynecology* [online]. 123(6), 1288–1293 [cit. 2020-01-27]. DOI: 10.1097/AOG.0000000000000207. ISSN 0029-7844. Dostupné také z: [https://journals.lww.com/greenjournal/Fulltext/2014/06000/Incidence\\_and\\_Prognosis\\_of\\_Neonatal\\_Brachial.20.aspx](https://journals.lww.com/greenjournal/Fulltext/2014/06000/Incidence_and_Prognosis_of_Neonatal_Brachial.20.aspx)
- WALJI A.H. a B.C.H., TSUI, 2016. *Pediatric Atlas of Ultrasound- and Nerve Stimulation-Guided Regional Anesthesia*. New York: Springer. ISBN 978-0-387-79963-6
- WALLEN, Margaret a Kirsty STEWART, 2015. Upper limb function in everyday life of children with cerebral palsy: description and review of parent report measures: description and review of parent report measures. *Disability and Rehabilitation* [online]. **37**(15), 1353-1361 [cit. 2020-01-27]. DOI: 10.3109/09638288.2014.963704. ISSN 0963-8288.
- WIPP. *Active Healthy Aging in the Context of the ICF-Model*. ©2020 [online]. [cit. 2020-04-11]. Dostupné z: <https://www.wipp-online.eu/en/active-healthy-aging-in-the-context-of-the-icf-model>
- WPS. *(SIPT) Sensory Integration Praxis Test*. ©2018 [online]. Torrance: Western Psychological Services. [cit. 2019-11-04]. Dostupné z: <https://www.wpspublish.com/sipt-sensory-integration-and-praxis-tests>

YANG, Lynda J.-S, 2014. Neonatal brachial plexus palsy—Management and prognostic factors. *Seminars in Perinatology* [online]. **38**(4), 222-234 [cit. 2019-11-24]. DOI: 10.1053/j.semperi.2014.04.009. ISSN 0146-0005. Dostupné také z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0146000514000275>

ZEDKA, Milan, 2009. Pomocná neurologická vyšetření. In: KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, s. 202-205. ISBN 978-80-7262-657-1.

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1. Anatomické uspořádání brachiálního plexu (Walji a Tsui, 2016).....	14
Obrázek 2. Mikroskopické složení periferního nervu (Nadi a Mindha, 2018).....	18
Obrázek 3. Seddonova a Sunderlandova klasifikace (Nadi a Midha, 2018) .....	19
Obrázek 4. Oblasti ICF klasifikace (WIPP, 2020).....	43
Obrázek 5. BPOM Self-evaluation scale (Ho, Curtis a Clarke, 2012) .....	45
Obrázek 6. Variabilita mezi AHA a CHEQ (Ryll, Bastiaenen a Eliasson, 2017) .....	47
Obrázek 7. Aparát NHPT (Feys et al., 2017).....	49
Obrázek 8. Box and Block Test (Alvarez-Rodríguez, López-Dolado, 2020).....	50
Obrázek 9. SIPT – vybavení (WPS, 2017) .....	55
Obrázek 10. Testování šlachookosticových reflexů u pacienta V. S. (vlastní tvorba) ...	59
Obrázek 11. Testování svalové síly dle AMS u pacienta V. S. (vlastní tvorba).....	60
Obrázek 12. Hodnocení končetiny z pohledu rodiče u pacient V. S. (vlastní tvorba)....	60
Obrázek 13. Testování šlachookosticových reflexů u pacientky M. S. (vlastní tvorba)	61
Obrázek 14. Testování svalové síly dle MRC škály u pacientky M. S. (vlastní tvorba)	62
Obrázek 15. Testování dle Malletovy škály u pacientky M. S. (vlastní tvorba).....	62
Obrázek 16. Výsledky BBT u pacientky M. S. (vlastní tvorba).....	63
Obrázek 17. Výsledky Devítikolíkového testu u pacientky M. S. (vlastní tvorba) .....	63
Obrázek 18. Testování opěrné funkce končetiny u pacientky M. S. (vlastní tvorba)....	63
Obrázek 19. Subjektivní hodnocení postižené končetiny u pacientky M. S. (vlastní tvorba).....	64
Obrázek 20. Výsledky SIPT u pacientky M. S. (vlastní archiv).....	65
Obrázek 21. Testování opěrné funkce postižené končetiny (vlastní archiv) .....	71
Obrázek 22. Simulace pádu – dopad z tureckého sedu na postiženou končetinu (vlastní archiv) .....	71
Obrázek 23. Škála subjektivního hodnocení postižené končetiny – první shora původní verze (vlastní tvorba) .....	73

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1. Nakaras klasifikace překlad (Yang, 2014).....	17
Tabulka 2. Modifikovaná Nakaras klasifikace překlad (Duff a Dematteo, 2015).....	17
Tabulka 3. Rozdělení testovacích prostředků do 5 skupin (vlastní tvorba).....	34
Tabulka 4. Modifikovaná Malletova škála překlad (Greenhill et al., 2017).....	37
Tabulka 5. MRC škála překlad (Bhardwaj a Bhardwaj, 2009).....	38
Tabulka 6. Pohyby hodnocené v AMS překlad (Bae, Waters, Zurakowski, 2003).....	39
Tabulka 7. Stupnice Active Movement Scale překlad (Curtis et al., 2002).....	39
Tabulka 8. Gilbert muscle scale překlad (Bahm et al., 2009).....	40
Tabulka 10. Funkční svalový test dle Jandy (Janda et al., 2004).....	41
Tabulka 11. Toronto škála překlad (Greenhill et al., 2017).....	41
Tabulka 12. Gilbert shoulder score překlad (Yang, 2014).....	42
Tabulka 13. Gilbert-Raimondi elbow score překlad (Yang, 2014) .....	42
Tabulka 14. Raimondi hand score překlad (Yang, 2014) .....	43
Tabulka 15. BPOM Activity scale překlad (Ho, Curtis a Clarke, 2012) .....	44
Tabulka 16. BPOM stupnice překlad (Ho, Curtis a Clarke, 2012).....	44
Tabulka 17. MABC-2 překlad (Brown a Lalor, 2009) .....	51
Tabulka 18. BOT-2 překlad (Deitz, Kartin a Kopp, 2007).....	52
Tabulka 19. Hodnocení položek PDMS-2 překlad (Tavasoli, Azimi a Montazari, 2014) .....	53
Tabulka 20. Kompletní sada 17 testů SIPT (WPS, 2017).....	55
Tabulka 21. Škály využitelné při testování jedince s PPBP (vlastní tvorba).....	69
Tabulka 22. Testování opěrné funkce končetiny (vlastní tvorba).....	70

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1. Testovací formulář pro děti ve věku 0-18 měsíců – F0-18 (vlastní tvorba)...	89
Příloha 2. Testovací formulář pro děti ve věku od 24 měsíců – F24 (vlastní tvorba) ....	93
Příloha 3. Legenda F0-18 (vlastní tvorba) .....	96
Příloha 4. Legenda F24 (vlastní tvorba) .....	97
Příloha 5. Výsledky pacienta V. S. ve finální verzi F0-18 (vlastní tvorba).....	99
Příloha 6. Výsledky pacientky M. S. ve finální verzi F24 (vlastní tvorba) .....	101
Příloha 7. Informovaný souhlas pacienta.....	103

## PŘÍLOHY

### Příloha 1. Testovací formulář pro děti ve věku 0-18 měsíců – F0-18 (vlastní tvorba)

#### Testovací formulář pro děti s PPBP ve věku 0 – 18 měsíců

##### 1) ANAMNESTICKÉ ÚDAJE

Jméno a příjmení: \_\_\_\_\_

Datum narození: \_\_\_\_\_

Porod:

vaginální – hlavičkou / koncem pánevním

císařský řez

komplikace: \_\_\_\_\_

Apgar skóre: \_\_\_\_\_

Porodní váha: \_\_\_\_\_

Typ parézy: \_\_\_\_\_

Výsledek EMG vyšetření:

\_\_\_\_\_

Výsledek MR vyšetření:

\_\_\_\_\_

##### 2) REFLEXOLOGIE

Primitivní reflexy:

Reflex	Datum:				Datum:				Datum:			
	Norma	↑	↓	↓↓	Norma	↑	↓	↓↓	Norma	↑	↓	↓↓
Úchopový reflex HK												
Moro reflex												
Poznámky:												

Šlachookosticové reflexy:

Reflex	Datum:				Datum:				Datum:			
	Norma	↑	↓	↓↓	Norma	↑	↓	↓↓	Norma	↑	↓	↓↓
Bicipitový												
Tricipitový												
Styloradiální (pronační)												
Flexorů prstů												
Poznámky:												



## 3) ACTIVE MOVEMENT SCALE (AMS) – upravená

AMS									
	Datum:			Datum:			Datum:		
Pohyb s vyloučením tíhové síly	Supinace	Na boku	V sedě	Supinace	Na boku	V sedě	Supinace	Na boku	V sedě
Abdukce v RK									
Abdukce v RK									
Flexe v RK									
Vnitřní rotace v RK									
Zevní rotace v RK									
Flexe v LK									
Extenze v LK									
Pronace předloktí									
Supinace předloktí									
Flexe zápěstí									
Extenze zápěstí									
Flexe prstů (MP i IP klouby)									
Extenze prstů (MP i IP klouby)									
Flexe palce									
Extenze palce									
<b>Pohyb s odporem tíhové síly</b>									
Abdukce v RK									
Abdukce v RK									
Flexe v RK									
Vnitřní rotace v RK									
Zevní rotace v RK									
Flexe v LK									
Extenze v LK									
Pronace předloktí									
Supinace předloktí									
Flexe zápěstí									
Extenze zápěstí									
Flexe prstů (MP i IP klouby)									
Extenze prstů (MP i IP klouby)									
Flexe palce									
Extenze palce									
<b>Výsledné skóre</b>									

Doplňek									
	Datum:			Datum:			Datum:		
Pohyb s vyloučením tíhové síly	Supinace	Na boku	V sedě	Supinace	Na boku	V sedě	Supinace	Na boku	V sedě
Extenze v RK									
Elevace ramene									
Deprese ramene									
<b>Pohyb s odporem tíhové síly</b>									
Extenze v RK									
Elevace ramene									
Deprese ramene									
<b>Výsledné skóre</b>									

#### 4) VÝVOJOVÁ KINEZIOLOGIE

##### Predilekční držení hlavy

predilekční držení hlavy	Datum:	Datum:	Datum:
ke straně	Z / P	Z / P	Z / P

##### Spontánní opora

Spontánní opora	Datum:	Datum:	Datum:
<b>1. trimester: opora o postiženou končetinu</b>	6t / 8t / 3mě	6t / 8t / 3mě	6t / 8t / 3mě
<b>4,5 měsíce: opora o 1 loket</b>			
opora o zdravou končetinu	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE
opora o postiženou končetinu	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE
<b>6 měsíců: opora o dlaně ev. 1 dlaň</b>			
opora o obě dlaně	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE
uchopuje zdravou	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE
uchopuje postiženou	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE
<b>7,5 měsíců: šikmý sed</b>			
opora o zdravou ruku	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE
opora o postiženou ruku	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE
<b>9 měsíců: lezení po čtyřech</b>	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE

##### Úchopy

Úchopy	Datum:		Datum:		Datum:	
	Zdravá	Postižená	Zdravá	Postižená	Zdravá	Postižená
<b>Končetina</b>						
3 měsíce: souhra ruka – ruka	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE
4,5-5 měsíců: laterální úchop	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE
5 měsíců: úchop přes střední rovinu	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE
6 měsíců: kontakt ruka – noha	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE
9 měsíců: pinzetový úchop	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE

**5) HODNOCENÍ POSTIŽENÉ KONČETINY Z POHLEDU RODIČE**

DATUM:

Jak funguje paže, ruka a prsty Vašeho dítěte?



Jak vypadá ruka Vašeho dítěte?



Překáží postižená ruka Vašemu dítěti v nějakých činnostech během dne? \_\_\_\_\_

Co dokáže ruka Vašeho dítěte? \_\_\_\_\_

DATUM:

Jak funguje paže, ruka a prsty Vašeho dítěte?



Jak vypadá ruka Vašeho dítěte?



Překáží postižená ruka Vašemu dítěti v nějakých činnostech během dne? \_\_\_\_\_

Co dokáže ruka Vašeho dítěte? \_\_\_\_\_

DATUM:

Jak funguje paže, ruka a prsty Vašeho dítěte?



Jak vypadá ruka Vašeho dítěte?



Překáží postižená ruka Vašemu dítěti v nějakých činnostech během dne? \_\_\_\_\_

Co dokáže ruka Vašeho dítěte? \_\_\_\_\_

**Příloha 2. Testovací formulář pro děti ve věku od 24 měsíců – F24 (vlastní tvorba)****Testovací formulář pro děti s PPBP od věku 24 měsíců****1) ANAMNESTICKÉ ÚDAJE**

Jméno a příjmení: \_\_\_\_\_

Datum narození: \_\_\_\_\_

Porod:

vaginální – hlavičkou / koncem pánevním

císařský řez

komplikace: \_\_\_\_\_

Apgar skóre: \_\_\_\_\_

Porodní váha: \_\_\_\_\_

Typ parézy: \_\_\_\_\_

Výsledek EMG vyšetření:

\_\_\_\_\_

Výsledek MR vyšetření:

\_\_\_\_\_

**2) REFLEXOLOGIE**



















Šlachookosticové reflexy:

Reflex	Datum:				Datum:				Datum:			
	Norma	↑	↓	↓↓	Norma	↑	↓	↓↓	Norma	↑	↓	↓↓
Bicipitový												
Tricipitový												
Styloradiální (pronační)												
Flexorů prstů												
Poznámky:												

**3) SVALOVÝ TEST DLE JANDY**

Svalový test dle Jandy								
Pohyb	Datum:		Datum:		Datum:		Poznámky:	
	Stupeň	Stupeň	Stupeň	Stupeň	Stupeň	Stupeň		
<b>Ramenní kloub</b>					<b>Zápěstí</b>			
Flexe					Dorzální flexe			
Extenze					Palmární flexe			
Abdukce					<b>Prsty</b>			
Vnitřní rotace					Flexe			
Zevní rotace					Extenze			
<b>Loketní kloub</b>					<b>Palec</b>			
Flexe					Flexe			
Extenze					Extenze			
<b>Předloktí</b>								
Supinace								
Pronace								

## 4) MALLETOVA ŠKÁLA

Modifikovaná Malletova škála						Skóre		
	Stupeň I	Stupeň II	Stupeň III	Stupeň IV	Stupeň V	Datum:	Datum:	Datum:
Abdukce v RK	Žádný pohyb	 <math><30^\circ</math>	 <math>30^\circ-90^\circ</math>	 >math>>90^\circ</math>	Normální funkce			
Zevní rotace v RK	Žádný pohyb	 <math><0^\circ</math>	 <math>0^\circ-20^\circ</math>	 >math>>20^\circ</math>	Normální funkce			
Umístění ruky za hlavu	Žádný pohyb	 není možné	 s obtížemi	 bez obtíží	Normální funkce			
Umístění ruky za záda	Žádný pohyb	 není možné	 s obtížemi	 bez obtíží	Normální funkce			
Umístění ruky na pus	Žádný pohyb	 s tzv. zmačením trable	 s částečným zmačením trable	 bez obtíží	Normální funkce			
Vnitřní rotace v RK (ruka na hrudník)	Žádný pohyb	 nelze	 dotkne se s flexí v zápěstí	 dotkne se bez flexe v zápěstí	Normální funkce			
<b>Celkové skóre</b>								

## 5) BOX AND BLOCK:

Končetina	Datum:	Datum:	Datum:
Postižená			
Zdravá			

Poznámky :

## 6) DEVÍTIKOLÍKOVÝ TEST:

Končetina	Datum:	Datum:	Datum:
Postižená			
Zdravá			

Poznámky :

## 7) OPĚRNÁ FUNKCE KONČETINY

Opěrná funkce			
Popis	Datum:	Datum:	Datum:
<b>Schopnost opory o ruce obou HKK v pozici v kleku na čtyřech</b>	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE
Nadlehění zdravé končetiny nad podložku	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE
Pohyb zdravé končetiny dopředu v rozsahu do úrovně ramen	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE
Pohyb zdravé končetiny dopředu v rozsahu nad úroveň ramen	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE
<b>Simulace pádu</b>			
Nastavení horní končetiny do opory, avšak bez funkční opory	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE
Nastavení rukou do opory, funkční opora končetin, avšak s nedostatečnou silou ke zbrzdění pohybu pádu	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE
Nastavení rukou, funkční opora končetin s dostatečnou silou ke zbrzdění pohybu pádu a uchránění obličej	ANO / NE	ANO / NE	ANO / NE

**8) SUBJEKTIVNÍ HODNOCENÍ POSTIŽENÉ KONČETINY**

DATUM:

Jak funguje paže, ruka a prsty Vašeho dítěte?



Jak vypadá ruka Vašeho dítěte?



Překáží postižená ruka Vašemu dítěti v nějakých činnostech během dne? \_\_\_\_\_

Co dokáže ruka Vašeho dítěte? \_\_\_\_\_

DATUM:

Jak funguje paže, ruka a prsty Vašeho dítěte?



Jak vypadá ruka Vašeho dítěte?



Překáží postižená ruka Vašemu dítěti v nějakých činnostech během dne? \_\_\_\_\_

Co dokáže ruka Vašeho dítěte? \_\_\_\_\_

DATUM:

Jak funguje paže, ruka a prsty Vašeho dítěte?



Jak vypadá ruka Vašeho dítěte?



Překáží postižená ruka Vašemu dítěti v nějakých činnostech během dne? \_\_\_\_\_

Co dokáže ruka Vašeho dítěte? \_\_\_\_\_

## Příloha 3. Legenda F0-18 (vlastní tvorba)

### Testovací formulář pro děti s PPBP ve věku 0 – 18 měsíců

## LEGENDA

#### 1) ANAMNESTICKÉ ÚDAJE

Vyplní terapeut ze zdravotní dokumentace popř. dalších informací, které mu poskytnou rodiče dítěte. K MR a EMG vyšetření je třeba zaznamenat datum, kdy bylo provedeno.

#### 2) REFLEXOLOGIE

Primitivní reflexy hodnotíme u menších dětí, kde nepředpokládáme, že tyto reflexy budou fyziologicky vyhaslé. U starších hodnocení primitivních reflexů vynecháváme. Šlachookosticové reflexy hodnotíme u dětí všech věkových kategorií. Terapeut zaznamená do tabulky kvalitu vybraných vyšetřených reflexů. Uvádí zda jsou reflexy u dítěte fyziologické, nebo je přítomna hyporeflexie (↓), hyperreflexie (↑) případně areflexie (↓↓).

#### 3) ACTIVE MOVEMENT SCALE (AMS) – upravená

Dítě je testováno svlečené do poloviny těla, rodič je v blízkosti. Testování probíhá ve 3 pozicích – supinační, na boku a v sedě. Pozice, ve kterých je konkrétní pohyb testován, jsou uvedeny přímo v záznamovém archu. Kojenci mohou být testováni po celou dobu i v náručí terapeuta.

Pohyb hodnotíme stupni 0 až 7 dle příložené tabulky. Vždy je nejprve testován pohyb s vyloučením tíhové síly. Teprve pokud je proveden při vyloučení tíhové síly v plném rozsahu, testujeme dále i aktivní pohyb proti odporu tíhové síly. Tzn. nejprve musí být dosaženo stupně 4, a poté může být u dítěte testován aktivní pohyb proti odporu tíhové síly a být popřípadě ohodnocen vyšším stupněm. Jednotlivé výsledky (dosažené stupně) všech 15 testovaných pohybů v AMS jsou následně sečteny a je určeno výsledné skóre v rozsahu 0-105. Stejný postup je u doplňku, jednotlivé výsledky všech 3 testovaných pohybů se sečtou a určí se výsledné skóre v rozsahu 0-21.

Active Movement Scale	
Popis	Stupeň
<b>Eliminace tíhové síly</b>	
Základní kontrakce	0
Svalový zářáb	1
Aktivní pohyb ≤ 50 % rozsahu	2
Aktivní pohyb ≥ 50 % rozsahu	3
Aktivní pohyb v plném rozsahu	4
<b>Proti odporu tíhové síly</b>	
Aktivní pohyb ≤ 50 % rozsahu	5
Aktivní pohyb ≥ 50 % rozsahu	6
Aktivní pohyb v plném rozsahu	7

#### 4) VÝVOJOVÁ KINEZILOGIE

Dle spontánního motorického projevu terapeut zaznamená, zda dítě dokáže užít obě končetiny v opoře a úchopu. Hodnotí se přítomnost ontogenetických modelů především v jejich **kvantitě**. Jednotlivé položky představují základní milníky v motorickém vývoji dítěte.

##### Predilekční držení hlavy

- Hodnotíme zda vykazuje dítě predilekční držení hlavy ke straně zdravé končetiny (Z), nebo ke straně postižené končetiny (P)

##### Spontánní opora

- **období 1. trimenonu:** opora postižené horní končetiny – popisujeme, na jaké vývojové úrovni je u dítěte přítomna opora o lokty (jak vysoko je loket vysunutý) – úroveň 6 týdnů (loket za ramenem), 8 týdnů (loket pod ramenem) nebo 3 měsíců (loket před ramenem) vývoje
- **4,5 měsíců:** opora o 1 loket – při uchopování zdravou končetinou hodnotíme především skutečnost, zda se při tom dítě opírá o postiženou končetinu
- **6 měsíců:** opora o dlaně ev. 1 dlaň – při uchopování zdravou končetinou hodnotíme především skutečnost, zda se při tom dítě opírá o postiženou končetinu
- **7,5 měsíců:** šikmý sed – dítě se opírá o dlaň natažené postižené horní končetiny, nikoliv o loket, pokud se dítě opírá o loket, stav zaznamenáme
- **9 měsíců:** lezení – dítě se opírá o dlaň natažené horní končetiny, pokud tomu tak není, stav zaznamenáme

##### Úchopy

- Pokud dítě danou položku **zvládne** (předvede úchop), hodnotíme tento stav ANO. Pokud **nezvládne**, hodnotíme tento stav NE.

#### 5) HODNOCENÍ POSTIŽENÉ KONČETINY Z POHLEDU RODIČŮ

Dotazy uvedené ve formuláři zodpoví rodič (zákonný zástupce) dítěte.

## Příloha 4. Legenda F24 (vlastní tvorba)

### Testovací formulář pro děti s PPBP od věku 24 měsíců

## LEGENGA

#### 1) ANAMNESTICKÉ ÚDAJE

Vyplní terapeut ze zdravotní dokumentace popř. dalších informací, které mu poskytnou rodiče dítěte. K MR a EMG vyšetření je třeba zaznamenat datum, kdy bylo provedeno.

#### 2) REFLEXOLOGIE

Terapeut zaznamená do tabulky kvalitu vybraných reflexů. Uvádí zda jsou reflexy u dítěte fyziologické, nebo je přítomna hyporeflexie (↓), hyperreflexie (↑) případně areflexie (↓↓).

#### 3) FUNKČNÍ SVALOVÝ TEST DLE JANDY

Hodnotíme svalové skupiny vykonávající pohyby horní končetiny, tedy pohyby v ramenním a loketním kloubu, dále pohyby předloktí, zápěstí, prstů a palce. Svalovou sílu ohodnotíme na stupnici 0 až 5 (viz tabulka níže) a výsledek zaznamenáme. Testujeme v konkrétních polohách popsaných prof. Jandou.

Stupeň	Popis
5	Sval je schopen překonat při plném rozsahu pohybu značný vnější odpor
4	Sval je schopen překonat při plném rozsahu pohybu středně velký vnější odpor
3	Sval je schopen překonat při plném rozsahu pohybu pouze zemskou tíží
2	Sval je schopen vykonat pohyb v celém rozsahu jen s vyloučením zemské tíže
1	Sval není schopen vykonat pohyb testovaného segmentu, patrný jen záskub
0	Při pokusu o pohyb sval nejeví nejmenší známky stahu

#### 4) MODIFIKOVANÁ MALLETOVA ŠKÁLA

Dítě má za úkol zaujmout 6 níže uvedených pozic/ provést 6 pohybů, které jsou terapeutem hodnoceny. Terapeut vysloví pokyn, názorně pohyb dítěti předvede. Poté se pokusí dítě pohyb samo provést. Terapeut zda dítě dokáže danou položku provést a výsledek zaznamená do tabulky. Po provedení všech 6 pohybů se sečtou stupně dosažené v jednotlivých položkách a zaznamená se celkové skóre (6-36).

##### Prováděné pohyby a instrukce:

**Abdukce** – Dítě provede extendovanými horními končetinami pohyb od těla přes upažení do vzpažení. Opíše rukama velký oblouk a zvedne je nad hlavu.

**Zevní rotace** – Dítě nastaví horní končetiny do pozice číšníka (flektované lokty u těla, dlaně směřují vzhůru, jako kdyby měly nést podnos, osa prstů je v sagitální rovině), následně vytočí obě končetiny do stran do úrovně ramen a opíše jimi čtvrtkruh (dlaně neustále směřují vzhůru a osa prstů se přesouvá do frontální roviny).

**Umístění ruky za hlavu** – Dítě se snaží sáhnout si rukou za krk, záměrem je položit dlaň na krk (za hlavu na krční páteř).

**Umístění ruky za záda** – Dítě se snaží dát si ruku za záda tak, aby se zad dotýkala hřbetem.

**Umístění ruky na pusu** – Dítě si sáhne rukou na pusu.

**Vnitřní rotace (ruka na hrudník)** – Dítě nastaví horní končetiny do polohy, kdy jsou flektované lokty (90°) mimo tělo, a odtud provádí pohyb do vnitřní rotace tím, že se snaží sáhnout si prsty na spodní část hrudní kosti mezi prsa.



### 5) BOX AND BLOCK:

Dítě má za úkol po dobu 1 minuty přemístit jednou rukou co nejvíce kostek z jedné části boxu přes přepážku na druhou stranu. Vždy však může přendat rukou pouze jednu kostku, ne více kostek najednou. Každá kostka musí být přemístěna přes středovou přepážku, nikoliv mimo ni, jinak se do výsledného počtu přemístěných kostek nezapočítává. Pokud kostka po přendání z boxu vypadne na stůl za úroveň středové přepážky, nebo spadne na zem, stále se počítá do výsledného skóre.

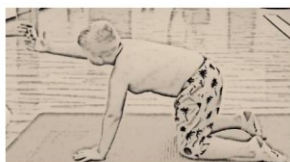
Nejdříve je testována zdravá končetina. Před započítáním samotného testování má dítě možnost vyzkoušet si testovací aktivitu po dobu 15 s. Při vlastním testování odstartujeme dítěti moment, kdy může začít kostky po jedné přendávat a po uplynutí 1 minuty aktivitu stopneme, spočítáme počet přemístěných kostek a zaznamenáme tento počet jako výsledné skóre.

### 6) DEVÍTIKOLÍKOVÝ TEST:

Jedinec má za úkol co nejrychleji umístit 9 kolíků do desky s 9 dírami a následně je opět co nejrychleji vyjmout a odložit. Je stopován čas, za který jedinec zvládne tento úkol provést. Naměřený čas poté zaznamenáme jako výsledné skóre.

### 7) OPĚRNÁ FUNKCE KONČETINY

V první části testujeme dítě nejprve v poloze na všech čtyřech (opírá se o kolena a dlaně extendovaných horních končetin). Pokud dítě nedokáže tuto pozici zaujmout, vyzkoušíme, zda je schopné alespoň opory o lokty nebo předlokti. Pokud ne, tento stav zaznamenáme a první tři testované položky v pozici na všech čtyřech vynecháme.



Ve druhé části testujeme schopnost nastavení končetin do opory v případě pádu prostřednictvím simulace pádu, kdy dítě sedí na balanční vzduchové podložce (čočce), či pouze na zemi v tureckém sedu. Terapeut dítě z různých směrů strká, vychyluje ho ze stabilní polohy a sleduje schopnost nastavení končetin do opory za účelem zbrzdění pádu a ochránění obličeje a dalších částí organismu před poškozením. Terapeut zároveň poskytuje pomoc a zabránění pádu při nedostatečné opoře, kdy by hrozilo zranění.



### 8) SUBJEKTIVNÍ VNÍMÁNÍ KONČETINY

Dítě subjektivně hodnotí svou postiženou končetinu na 2 vizuálních škálách, kde je jeho úkolem zakroužkovat jednoho ze smajlíků na přímce. Dále pokládá terapeut 2 otázky uvedené ve formuláři a zaznamená odpověď dítěte. Pokud dítě samo nedokáže končetinu ohodnotit, pak toto provede rodič.

## Příloha 5. Výsledky pacienta V. S. ve finální verzi F0-18 (vlastní tvorba)

## 1) ANAMNESTICKÉ ÚDAJE

Jméno a příjmení: V. S.Datum narození: 28.2.2019

Porod:

vaginální – hlavičkou / koncem pánevním

císařský řez

komplikace: \_\_\_\_\_

Apgar skóre: 2-6-7Porodní váha: 4 160 gTyp parézy: SMÍŠENÁ - L.SIN.

Výsledek EMG vyšetření:

/

Výsledek MR vyšetření:

PO BRADU NÁLEŽ AVULZE C6/C7 VLEVO, PARC. AVULZE C7/Th1 ME NEV I Th1/Th2 VLEVO

## 2) REFLEXOLOGIE

Primitivní reflexy: NETESTUJEME

Reflex	Datum:				Datum:				Datum:			
	Norma	↑	↓	↓↓	Norma	↑	↓	↓↓	Norma	↑	↓	↓↓
Úchopový reflex HK												
Moro reflex												
Poznámky:												

Šlachookosticové reflexy:

Reflex	Datum: <u>26.2.2020</u>				Datum:				Datum:			
	Norma	↑	↓	↓↓	Norma	↑	↓	↓↓	Norma	↑	↓	↓↓
Bicipitový			×									
Tricipitový			×									
Styloradiální (pronační)			×									
Flexorů prstů				×								
Poznámky:												

## 3) ACTIVE MOVEMENT SCALE (AMS) – upravená

AMS									
	Datum: 16.2.2020			Datum:			Datum:		
Pohyb s vyloučením tíhové síly	Supinace	Na boku	V sedě	Supinace	Na boku	V sedě	Supinace	Na boku	V sedě
Abdukce v RK	0								
Abdukce v RK	2								
Flexe v RK		2							
Vnitřní rotace v RK			2						
Zevní rotace v RK			0						
Flexe v LK			0						
Extenze v LK			3						
Pronace předloktí			0						
Supinace předloktí			0						
Flexe zápěstí			2						
Extenze zápěstí			0						
Flexe prstů (MP i IP klouby)			2						
Extenze prstů (MP i IP klouby)			0						
Flexe palce			0						
Extenze palce			0						
<b>Pohyb s odporem tíhové síly</b>	NEHODNOTÍME								
Abdukce v RK									
Abdukce v RK									
Flexe v RK									
Vnitřní rotace v RK									
Zevní rotace v RK									
Flexe v LK									
Extenze v LK									
Pronace předloktí									
Supinace předloktí									
Flexe zápěstí									
Extenze zápěstí									
Flexe prstů (MP i IP klouby)									
Extenze prstů (MP i IP klouby)									
Flexe palce									
Extenze palce									
<b>Výsledné skóre</b>	2 + 2 + 9 = 13								

Doplňek									
	Datum: 16.2.2020			Datum:			Datum:		
Pohyb s vyloučením tíhové síly	Supinace	Na boku	V sedě	Supinace	Na boku	V sedě	Supinace	Na boku	V sedě
Extenze v RK		2							
Elevace ramene	2								
Deprese ramene	2								
<b>Pohyb s odporem tíhové síly</b>	NEHODNOTÍME								
Extenze v RK									
Elevace ramene									
Deprese ramene									
<b>Výsledné skóre</b>	4 + 2 = 6								

## Příloha 6. Výsledky pacientky M. S. ve finální verzi F24 (vlastní tvorba)

## Testovací formulář pro děti s PPBP od věku 24 měsíců

## 1) ANAMNESTICKÉ ÚDAJE

Jméno a příjmení: M. S.Datum narození: 7. 1. 2015

Porod:

vaginální – hlavičkou / koncem pánevním

císařský řez

komplikace: \_\_\_\_\_

Apgar skóre: 9-9-10Porodní váha: 4 100 gTyp parézy: SHISENA'-L. BIN.

Výsledek EMG vyšetření:

NEÚPLNÝ DENERV. SY N. AXILLARIS, N. MUSCULOCUTANEUS, N. RADIALIS, N. ULNARIS  
N. MEDIANUS VLEVO

Výsledek MR vyšetření:

SUSP. AVULZE Th1

## 2) REFLEXOLOGIE













Šlachookosticové reflexy:

Reflex	Datum: <u>24. 2. 2020</u>				Datum:				Datum:			
	Norma	↑	↓	↓↓	Norma	↑	↓	↓↓	Norma	↑	↓	↓↓
Bicipitový			×									
Tricipitový			×									
Styloradiální (pronační)				×								
Flexorů prstů			×									
Poznámky:												

3) SVALOVÝ TEST DLE JANDY TESTOVÁNA DLE MRC ŠKÁLY

Svalový test dle Jandy							
Pohyb	Datum:		Datum:		Datum:		Poznámky:
	Stupeň	Stupeň	Stupeň	Stupeň	Stupeň	Stupeň	
<b>Ramenní kloub</b>							
Flexe							
Extenze							
Abdukce							
Vnitřní rotace							
Zevní rotace							
<b>Loketní kloub</b>							
Flexe							
Extenze							
<b>Předloktí</b>							
Supinace							
Pronace							
<b>Zápěstí</b>							
Dorzální flexe							
Palmární flexe							
<b>Prsty</b>							
Flexe							
Extenze							
<b>Palec</b>							
Flexe							
Extenze							

## 4) MALLETOVA ŠKÁLA

Modifikovaná Malletova škála						Skóre		
	Stupeň I	Stupeň II	Stupeň III	Stupeň IV	Stupeň V	Datum: 24.2.	Datum:	Datum:
Abdukce v RK	Žádný pohyb	 $< 30^\circ$	 $30^\circ - 90^\circ$	 $> 90^\circ$	Normální funkce	3		
Zevní rotace v RK	Žádný pohyb	 $< 0^\circ$	 $0^\circ - 20^\circ$	 $> 20^\circ$	Normální funkce	3		
Umístění ruky za hlavu	Žádný pohyb	není možné	s obtížemi	bez obtíží	Normální funkce	2		
Umístění ruky za záda	Žádný pohyb	není možné	s obtížemi	bez obtíží	Normální funkce	2		
Umístění ruky na pusu	Žádný pohyb	 s tv. zmačením tržky	 s částečným zmačením tržky	 bez obtíží	Normální funkce	3		
Vnitřní rotace v RK (ruka na hrudník)	Žádný pohyb	 nelze	 dotkne se s flexí v zápěstí	 dotkne se bez flexe v zápěstí	Normální funkce	3		
<b>Celkové skóre</b>						16		

## 5) BOX AND BLOCK:

Končetina	Datum: 24.2.2020	Datum:	Datum:
Postižená	17		
Zdravá	65		

Poznámky: VE STOJE  
STÁL V ÚROVNI KYČLÍ

## 6) DEVÍTIKOLÍKOVÝ TEST:

Končetina	Datum: 24.2.2020	Datum:	Datum:
Postižená	2: 21,86 s		
Zdravá	2: 57,45 s		

Poznámky: LHK - SROVNÁ SI VĚDY  
KOLIK DRUHOSTRANNOU  
RUKOU

## 7) OPĚRNÁ FUNKCE KONČETINY

Opěrná funkce			
Popis	Datum: 24.2.2020	Datum:	Datum:
Schopnost opory o ruce obou HKK v pozici v kleku na čtyřech	ANO / (NE)	ANO / NE	ANO / NE
Nadlehčení zdravé končetiny nad podložku	(ANO) / NE	ANO / NE	ANO / NE
Pohyb zdravé končetiny dopředu v rozsahu do úrovně ramen	(ANO) / NE	ANO / NE	ANO / NE
Pohyb zdravé končetiny dopředu v rozsahu nad úroveň ramen	(ANO) / NE	ANO / NE	ANO / NE
<b>Simulace pádu</b>			
Nastavení horní končetiny do opory, avšak bez funkční opory	ANO / (NE)	ANO / NE	ANO / NE
Nastavení rukou do opory, funkční opora končetin, avšak s nedostatečnou silou ke zbrzdění pohybu pádu	ANO / (NE)	ANO / NE	ANO / NE
Nastavení rukou, funkční opora končetin s dostatečnou silou ke zbrzdění pohybu pádu a uchránění obličeje	ANO / (NE)	ANO / NE	ANO / NE

## Příloha 7. Informovaný souhlas pacienta

### INFORMOVANÝ SOUHLAS PACIENTA

Vážený pane / Vážená paní,

žádám Vás jako zákonného zástupce testované osoby o souhlas s účastí zastupované osoby v testování, jež je součástí bakalářské práce prováděné v rámci studijního programu Fyzioterapie na 2. lékařské fakultě Univerzity Karlovy v Praze pod vedením Mgr. Blanky Vlčkové. Součástí testovacího protokolu jsou anamnestické údaje, pro něž bude třeba nahlédnout do zdravotní dokumentace jedince. Výsledky budou anonymně zpracovány a uvedeny v práci bez vazby na Vámi zastupovanou osobu.

Získané informace o osobě Vámi zastupované budou shromažďovány a zpracovávány výhradně v souvislosti s bakalářskou prací a pro její potřeby. Tyto informace jsou považovány za přísně důvěrné. Zajištění ochrany dat testované osoby je v souladu se zákonem.

Prosím Vás tímto o souhlas s testováním a použitím dat dle výše uvedených podmínek. Účast v testování je dobrovolná a je možné ji z jakýchkoliv důvodů vypovědět.

Děkuji.

Tereza Štěpánková

### PROHLÁŠENÍ

Souhlasím s poskytnutím zdravotních údajů mnou zastupované osoby Tereze Štěpánkové a Mgr. Blance Vlčkové a s provedením testování za účelem výše popsaného projektu. Souhlasím rovněž s použitím získaných údajů pro účely bakalářské práce a s jejich anonymním publikováním. Jsem informován/a, mám možnost ukončení spolupráce.

V..... Dne.....

Jméno a příjmení zastupované osoby .....

Jméno a příjmení zákonného zástupce .....

Podpis .....