

Univerzita Palackého v Olomouci  
Fakulta tělesné kultury

REHABILITACE U POPORODNÍCH PARÉZ BRACHIÁLNÍHO PLEXU

Diplomová práce  
(bakalářská)

Autor: Martina Středová

Fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. Eliška Leichterová

Olomouc 2011

**Jméno a příjmení autora:** Martina Středová

**Název diplomové práce:** Rehabilitace u poporodních paréz brachiálního plexu

**Pracoviště:** Katedra fyzioterapie a algoterapie, FTK UP Olomouc

**Vedoucí diplomové práce:** Mgr. Eliška Leichterová

**Rok obhajoby diplomové práce:** 2011

**Abstrakt:**

Práce pojednává o problematice poporodní parézy brachiálního plexu. Poskytuje souhrn informací z našich i zahraničních zdrojů týkající se konzervativní i chirurgické léčby. Obecná část stručně popisuje anatomii a typy postižení brachiální pleteně. Uvádí reakce nervu na poškození. Speciální část se zabývá mechanismem vzniku tohoto onemocnění, jeho diagnostikou, rizikovými faktory, prognózou a eventuálními komplikacemi. Rehabilitační část shrnuje postupy a metody používané ve fyzioterapii. Pojednává o fyzikální terapii, ergoterapii, lázeňské rehabilitaci a ortotické péči. Součástí práce je kazuistika pacienta s poporodní parézou brachiálního plexu horního typu.

**Klíčová slova:** poporodní paréza, plexus brachialis, chirurgické zákroky, rehabilitace

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

**Author's first name and surname:** Martina Středová

**Title of the bachelor's thesis:** Brachial Plexus Birth Palsy Rehabilitation

**Department:** Department of Physiotherapy and Pain Management, FTK UP Olomouc

**Supervisor:** Mgr. Eliška Leichterová

**The year of presentation:** 2011

**Abstract:**

The thesis deals with the issue of brachial plexus birth palsy. It summarises data taken from Czech as well as foreign sources related to conservative treatment and surgical intervention of brachial plexus birth palsy. The general part briefly describes the anatomy of brachial plexus and the types of injuries that might affect it. It also covers nerve reactions to the injury. The thesis further pursues the mechanism of how this injury is caused (its pathophysiology), diagnosis, risk factors, prognosis and possible complications. The procedures and methods applied in physiotherapy are summed up in the rehabilitation part. Physical therapy, occupational therapy, spa physiotherapy as well as orthotics are discussed. The last part of the thesis is devoted to the case study of a patient suffering from the upper brachial plexus birth palsy.

**Keywords:** birth palsy, brachial plexus, surgical intervention, rehabilitation

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod vedením  
Mgr. Elišky Leichterové, uvedla všechny použité literární a odborné zdroje  
a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 27. dubna 2011

.....

Děkuji Mgr. Elišce Leichterové za pomoc a cenné rady, které mi poskytla při zpracování diplomové práce.

## **SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK:**

AQ – akomodační kvocient

EMG – elektromyografie

m. – musculus

n. – nervus

nn. – nervi

PNF – proprioceptivní neuromuskulární facilitace

PPBP – poporodní paréza brachiálního plexu

RTG – rentgen

SMS – senzomotorická stimulace

VPRL – Vojtův princip reflexní lokomoce

## OBSAH

1	ÚVOD .....	9
2	PŘEHLED POZNATKŮ .....	10
2.1	OBEČNÁ ČÁST .....	10
2.1.1	Neuron.....	10
2.1.2	Periferní nervový systém.....	11
2.1.3	Patofyziologie a regenerace nervu .....	11
2.1.3.1	Poškození nervu a jeho reakce na poškození .....	11
2.1.3.2	Regenerace nervů .....	12
2.1.3.3	Stupně poranění.....	13
2.1.3.4	Rozsah poranění .....	14
2.1.4	Anatomie brachiálního plexu .....	14
2.1.5	Poškození brachiálního plexu.....	16
2.1.6	Klinické příznaky .....	18
2.2	SPECIÁLNÍ ČÁST .....	19
2.2.1	Mechanismus vzniku léze, prevence a incidence onemocnění .....	19
2.2.2	Diferenciální diagnostika .....	20
2.2.3	Diagnostické postupy .....	21
2.2.4	Prognóza onemocnění .....	23
2.2.5	Chirurgické zákroky.....	24
2.2.6	Komplikace onemocnění.....	25
2.3	REHABILITAČNÍ ČÁST.....	27
2.3.1	Preventivní opatření .....	28
2.3.1.1	Masáže .....	28
2.3.1.2	Polohování .....	28
2.3.1.3	Pasivní pohyby .....	29
2.3.2	Fyzioterapeutické metody .....	29
2.3.2.1	Strečink .....	29
2.3.2.2	Myofasciální ošetření a mobilizační techniky .....	29
2.3.2.3	Metoda sestry Kenny.....	30
2.3.2.4	Cvičení v uzavřených kinematických řetězcích .....	30
2.3.2.5	Proprioceptivní neuromuskulární facilitace .....	30
2.3.2.6	Vojtův princip reflexní lokomoce .....	32

2.3.2.7	Senzomotorická stimulace .....	34
2.3.2.8	Koncept manželů Bobathových (Neurodevelopmental Treatment) .....	36
2.3.2.9	Trénink senzitivity .....	36
2.3.3	Fyzikální terapie.....	36
2.3.3.1	Lokální pozitivní termoterapie.....	36
2.3.3.2	Neuromuskulární elektrická stimulace.....	37
2.3.3.3	Laser.....	37
2.3.3.4	Magnetoterapie.....	38
2.3.4	Ergoterapie .....	38
2.3.5	Ortotická péče .....	38
2.3.6	Lázeňská rehabilitace .....	41
2.3.7	Fyzioterapie u jednotlivých typů poškození brachiálního plexu.....	41
2.3.7.1	Paréza plexu horního typu.....	41
2.3.7.2	Paréza plexu dolního typu.....	42
2.3.7.3	Kompletní léze brachiálního plexu .....	42
3	KAZUISTIKA .....	43
4	DISKUSE.....	53
5	ZÁVĚR .....	56
6	SOUHRN .....	57
7	SUMMARY.....	58
8	REFERENČNÍ SEZNAM.....	59



# 1 ÚVOD

Poporodní paréza brachiálního plexu, jak již z názvu vyplývá, postihuje v různém rozsahu nervy pažní pleteně novorozence. Jde o poměrně vzácné onemocnění, které se ve většině případů normalizuje pouze kinezioterapií. Přesto v několika málo procentech může skončit vážným chronickým onemocněním, které postiženého omezuje v běžných denních činnostech, jako jsou např. manuální práce, psaní, vaření, hra na hudební nástroj či sportovní aktivity. Představuje nejen kosmetický defekt; často postiženému navíc neovladatelná část těla překáží.

Kromě příznaků vzniklých po traumatu ohrožuje jedince řadou následných sekundárních komplikací. Je nutné zvolit optimální léčbu a individuálně ji nastavit podle potřeb každého novorozence.

Léčba vyžaduje multidisciplinární přístup a tým odborníků složený z pediatra, dětského neurologa, neurochirurga, dětského ortopeda, fyzioterapeuta, ergoterapeuta a sociálního pracovníka. Zaměřuje se na co největší maximalizaci funkce postižené končetiny a působí preventivně na vznik sekundárních změn nebo se je snaží alespoň minimalizovat.

Vzhledem k věku dítěte je nutné apelovat na spolupráci rodičů a aktivně je začlenit do terapie: vytvořit příjemné prostředí, na dítě působit pozitivně, motivovat ho a podporovat ke správnému vývoji.

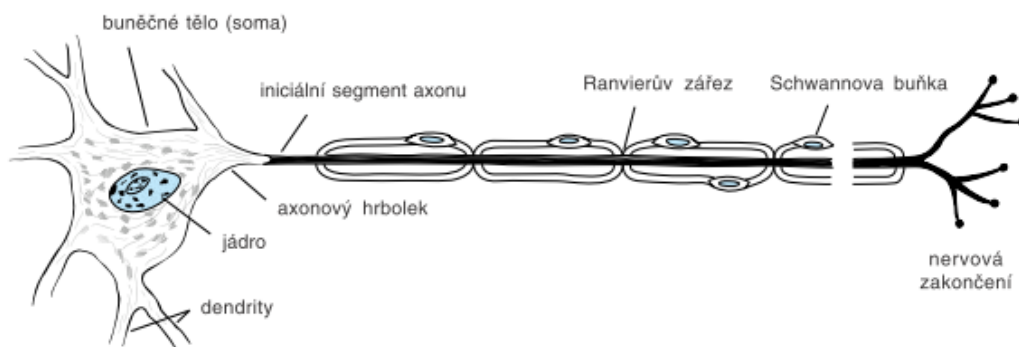
Cílem této bakalářské práce je seznámení s problematikou poporodní parézy brachiálního plexu a popsání možností rehabilitace.

## 2 PŘEHLED POZNATKŮ

### 2.1 OBECNÁ ČÁST

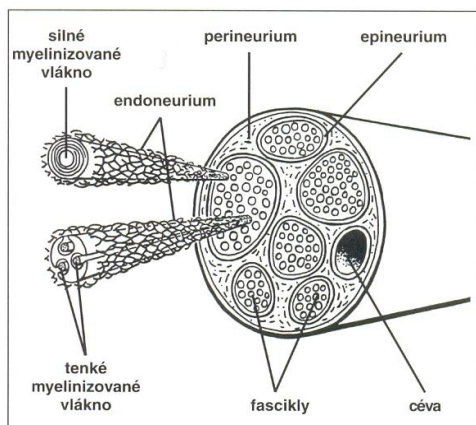
#### 2.1.1 Neuron

Základní strukturou nervového systému je neuron (Obrázek 1). Mezi funkce neuronu patří schopnost přijímat určité signály a odpovídat na ně, vést vzruchy a vytvářet spoje s jinými neurony, receptory nebo efektory (Pfeiffer, 2007).



**Obrázek 1.** Neuron (upraveno dle Ganong, 2005)

Neuron tvoří jedno tělo nervové buňky (perikaryon), dendrity, axon (neurit) a terminální větvení (teledendrion). Perikaryon v předních rozích míšních řídí a zajišťuje trofiku dendritů a neuritu. Pokud dojde k přerušení výběžků s tělem, výběžky degenerují. Povrch axonu tvoří axolema a Schwannovy buňky produkující myelin (myelinová pochva). Čím je myelinová pochva silnější, tím umožňuje rychlejší a přesnější vedení vzruchů. Tato pochva je pravidelně přerušována Ranvierovými zářezy, které umožňují saltatorní vedení vzruchů. Na povrchu nemyelinizovaných vláken je pouze tenká vrstva Schwannových buněk – Schwannová pochva, která vede vzruchy pomalu či nepřesně. Nejvrchnějším obalem neuritu je endoneurium. Jednotlivé neurity se spojují do fascikulů obalených perineuriem a spojením více fascikulů vzniká periferní nerv obalený vazivovým epineuriem (Obrázek 2). Periferní nervy můžeme rozdělit na motorické, senzitivní nebo smíšené (Ambler in Jedlička, Keller a kol., 2005; Pfeiffer, 2007; Zvěřina & Stejskal, 1979).



**Obrázek 2.** Schéma struktury periferního nervu (upraveno dle Ambler in Jedlička et al., 2005)

### 2.1.2 Periferní nervový systém

Periferní nervový systém zahrnuje periferní nervy, které zajišťují spojení centrální nervové soustavy s celým organismem. Z periferie vedou aferentní vlákna do centrální části a přivádějí informace o zevním i vnitřním prostředí. V řídicím centru jsou informace zpracovány, vyhodnoceny a výsledná odpověď jde do periferie eferentními vlákny k výkonným orgánům – efektorům (Čihák, 2004).

Periferní nervový systém se skládá z hlavových, míšních a autonomních nervů. Zde nás bude zajímat problematika míšních nervů.

Podle Pfeiffera (2007) začíná periferní neuron v předních rozích míšních. Je tvořen alfa motoneuronem, který inervuje příčně pruhovaná vlákna kosterních svalů, a gama motoneuronem pro inervaci intrafuzálních vláken svalových vřetének. Z míchy vystupují neurity těchto motoneuronů v předním kořenu míšním a spojují se se zadním kořenem míšním jdoucím z periferie. Senzitivní informace o hlubokém i povrchovém čítí jdou do pseudounipolárních buněk v zadních kořenech míšních a dále do zadních rohů míšních. Periferní nerv smíšený (do míchy vstupující i z ní vystupující) vzniká spojením předních a zadních kořenů míšních.

### 2.1.3 Patofyziologie a regenerace nervu

#### 2.1.3.1 Poškození nervu a jeho reakce na poškození

Periferní nerv patří k nejpevnějším strukturám těla. Nervové buňky se během života neobnovují a mají omezené reakce na poškození (Pfeiffer, 2007).

Neuron v předních rozích míšních nebo ve spinálních gangliích společně se svými výběžky a motorickými ploténkami vytváří funkční jednotku. Buněčné tělo poskytuje

trvalý tok axoplazmy do periferie, zajišťuje jejich řízení a výživu. V případě porušení axonu tedy dojde k rozpadu distální, od perikaryonu oddělené části – Wallerově degeneraci. Buněčné tělo na oddělení axonu reaguje zvýšenou tvorbou bílkovin a růstem nového axonu chce obnovit spojení se ztracenou částí – Wallerova regenerace (Zvěřina & Stejskal, 1979).

Při Wallerově degeneraci dochází k rozpadu axonů a myelinové pochvy v distálním pahýlu již do několika hodin od zranění. Jejich rozpad bývá ukončen za 2-3 týdny. Denervacími fibrilacemi na EMG se projeví rozpad motorických jednotek. Degenerace probíhá tím rychleji a fibrilace se objevují tím dříve, čím distálněji dojde k přerušení nervu. Naopak čím proximálněji byl nerv přerušen a čím delší zůstává distální pahýl, tím probíhá degenerace pomaleji. Dráždivost nervu zůstává až do rozpadu axonů, proto zjištění dráždivosti v prvních dnech po poranění nesmí vést k mylným závěrům, že je zachována kontinuita nervu. Schwannovy buňky se začínají v distálním pahýlu množit, odklízejí rozpadlé axony a myelinovou pochvu a vytvářejí Büngrerovy pruhy, které umožňují regeneraci nových axonů (Zvěřina & Stejskal, 1979).

Pokud nenastane regenerace, průřez distálního pahýlu se zmenšuje a za šest měsíců již nelze provést přiměřenou suturu. Dochází k uzavírání endoneurální trubice kvůli zmnoženému kolagenu endoneuria a za dva roky se průřez zmenší natolik, že jde o změny ireverzibilní. Denervovaný sval atrofuje, svalová vlákna jsou nahrazována kolagenem nebo tukovou tkání. Motorické ploténky zanikají do jednoho roku, a proto by reinervace měla nastat nejpozději do této doby (Zvěřina & Stejskal, 1979).

### **2.1.3.2 Regenerace nervů**

Pokud nastane zánik neuronů, jde o ireverzibilní stav a není možná regenerace. Regenerace může proběhnout pouze na periferních axonech, a to pokud je buněčné tělo zachováno. Další podmínkou pro obnovu nervu je nutná neporušená vodicí endoneurální trubice nervu. Vlastní regenerace nastává až po proběhnutí Wallerově degeneraci. Dochází ke tvorbě nových axonů na proximální části pahýlu porušeného nervu, který postupně podél vodicí trubice prorůstá k distálnímu konci nervu a nastává remyelinizace. Nerv přirůstá rychlostí přibližně 3 cm za měsíc. Pokud jsou ale porušeny axony i endoneurální trubice a nedojde k suture nervu, proximální část se uzavírá a vzniká terminální neurom, který zabrání regeneraci (Ambler in Jedlička et al., 2005; Ambler, 2006).

Regenerace kořenů probíhá podstatně hůře než u periferních nervů. V místech, kde došlo k vytržení kořenů z míchy, regenerace vůbec nenastává. Několik mm od výstupu z míchy mají kořeny omezenou schopnost regenerace. Rovněž je regenerace závislá na aktivitě těla buňky, která vylučuje ve zvýšené míře bílkoviny se snahou obnovit spojení s distálním pahýlem. Čím je poranění blíže perikaryonu, tím je aktivita buněčného těla větší a obnova axonů začíná později. Axony přerušené blízko jejich těla produkují velké množství bílkovin, jestliže ale nenastane spojení do 8 dnů, buňky se vyčerpají a zanikají. Jejich zániku lze předejít pouze včasným spojením kořenů. Po zániku buněk již není regenerace možná. Spojení kořenů a jejich vsazení do míchy v současnosti nelze provést (axony buněk spinálního ganglia by musely prorůst míchou, což z hlediska regenerace v centrální nervové soustavě nefunguje) (Pára, Matulová, & Schreiber, 1998; Zvěřina & Stejskal, 1979).

### ***2.1.3.3 Stupně poranění***

Klasické dělení vypracované Seddonem pochází z roku 1943 a rozděluje poškození periferního nervu do tří skupin:

**1. Neurapraxia** je reverzibilní poškození lehčího stupně. Poranění postihuje pouze myelinovou pochvy, není porušen průběh axonu a nedochází k Wallerově degeneraci. Při EMG nevznikají denervační fibrilace. Samovolně se upraví do několika dnů, nejpozději do 6 týdnů.

**2. Axonotmesis** je částečně reverzibilní defekt, při kterém dojde k přerušení axonů, podpůrné tkáně (endoneurální trubice a myelinová pochva) zůstanou zachovány. Na EMG jsou vidět svalové denervační fibrilace. Distálně od poranění nastává Wallerova degenerace, která trvá přibližně tři týdny. K regeneraci dochází spontánně vrůstáním axonů do původních endoneurálních tubic a k původním receptorům. Doba úpravy se udává 4-6 měsíců.

**3. Neurotmesis** je přerušení axonů i jejich obalů. Podle stupně může být přerušeno perineurium a jednotlivé fascikly nebo v horším případě dojde k přerušení epineuria a úplnému přerušení nervu. Dochází k Wallerově degeneraci a denervačním fibrilacím na EMG. Spontánní regenerace závisí na stupni poranění, kdy je buď ztížená, nebo není možná. Pokud se neprovede sutura nervu, jde o poruchu ireverzibilní (Pfeiffer, 2007; Zvěřina & Stejskal, 1979).

Podle Sunderlanda se poranění periferního nervu dělí do sedmi stupňů:

**1. stupeň** je nejlehčím typem postižení. Nedochozí k přerušení axonu. Ten ale na několik hodin až týdnů ztrácí svoji funkci. Nevzniká Wallerova degenerace. Odpovídá neurapraxii dle Seddona.

**2. stupeň** vznikne silným nebo déletrvajícím tlakem. Dojde k odumření axonu, k Wallerově degeneraci a následné regeneraci. Odpovídá Seddonově axonotmezi.

**3. stupeň** je poranění, při kterém dojde k přerušení endoneuria a endoneurálních trubic.

**4. stupeň** popisuje poškození perineuria a dezorganizaci nervu na úrovni fascikulů.

**5. stupeň** představuje kompletní přerušení epineuria a rozdělení nervu na dvě části.

3. – 5. stupeň odpovídá neurotmezi dle Seddona.

**6. stupeň** je velmi častý. Odpovídá částečné a smíšené lézi, která různými stupni poškození postihuje různé části nervu.

**7. stupeň** je léze iritační

(Zvěřina & Stejskal, 1979).

#### **2.1.3.4 Rozsah poranění**

Poranění nervu může být částečné (v části průřezu), kompletní (v celém průřezu) nebo kombinací různých stupňů. Z hlediska lokalizace dělíme poranění na řezná (v krátkém úseku nervu) a trakční nebo ischemická (v dlouhém úseku nervu). Může dojít k poranění jednoho nebo více nervů, pletení či k vytržení kořenů z míchy – avulzi (Zvěřina & Stejskal, 1979).

#### **2.1.4 Anatomie brachiálního plexu**

Dle Čiháka (2004) plexus brachialis (Obrázek 3) vzniká spojením předních větví C5 – C8, kraniálním připojením větve C4 a kaudálním napojením většiny vláken z Th1. Připojení spojky z C4 se vyskytuje v 62 % (Ambler in Jedlička et al., 2005).

Celý brachiální plexus jde od krční páteře, prochází štěrbinou mezi m. scalenus anterior a medius, sbíhá šikmo laterálně a kaudálně za klavikulu až do axily. Ve vztahu ke klíční kosti se dělí na část supraklavikulární a infraklavikulární (Pára et al., 1998).

### **1. Pars supraclavicularis** – obsahuje primární svazky – trunci plexus brachialis:

truncus superior (vzniká spojením kořenů C5, C6),

truncus medius (vzniká z kořene C7),

truncus inferior (vzniká spojením kořenů C8, Th1).

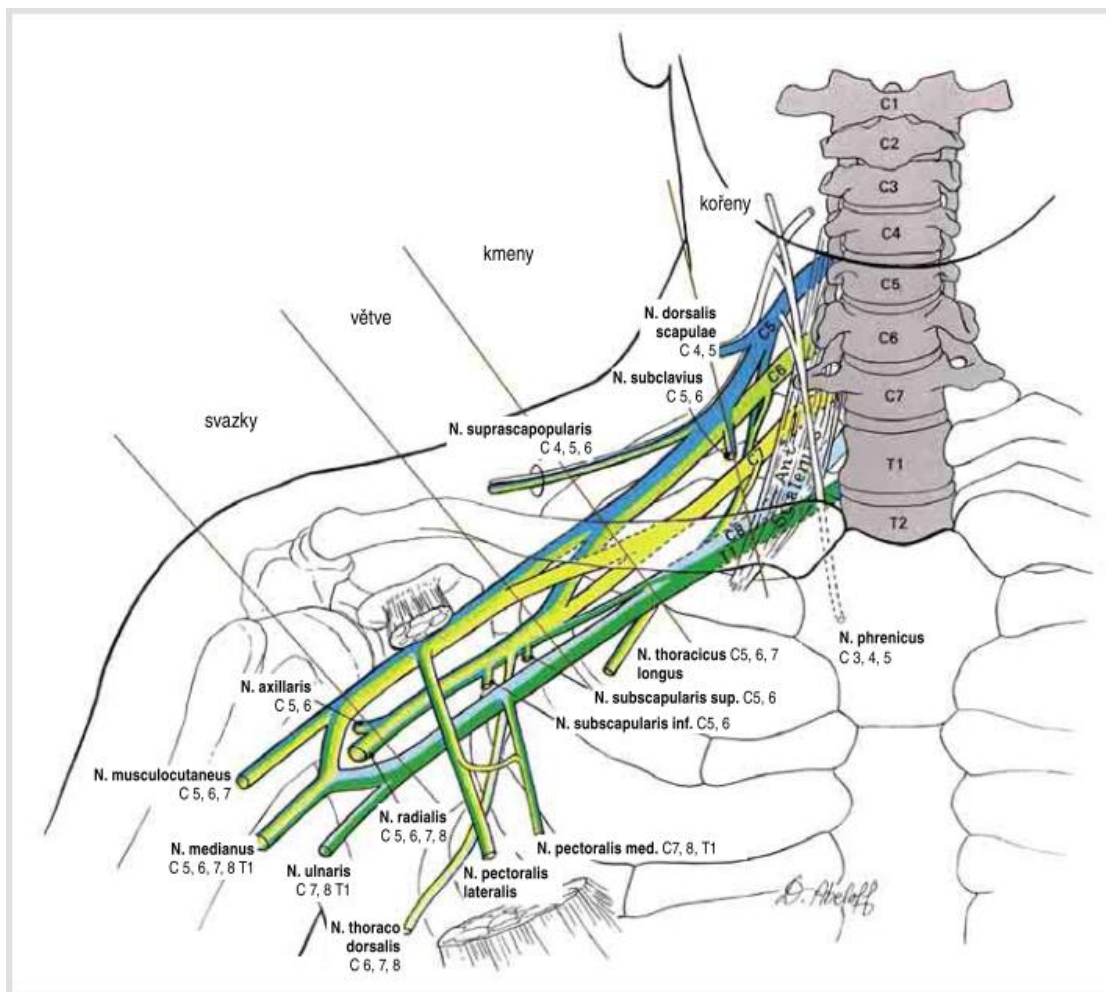
Pleteň udržuje kořenové segmentální uspořádání, sensitivní i motorická porucha má kořenový charakter. Ze supraklavikulární části vystupují nervy pro inervaci svalů pletence horní končetiny. Z dorsální strany to jsou n. dorsalis scapulae (C5, C6), n. suprascapularis (C4 – C6), n. thoracicus longus (C5 – C7), n. thoracodorsalis (C6, C7, C8), nn. subscapulares (C5 – C7) a z ventrální strany n. subclavius (C5, C6) a n. pectoralis medialis et lateralis (C5 – Th1) pro pektorální svaly.

Každý svazek se dělí na přední a zadní větve a jejich spojením vznikají sekundární svazky – fasciculi.

### **2. Pars infraclavicularis** – obsahuje fasciculi

Pleteň ztrácí segmentální uspořádání. Odstupují z ní nervy pro svaly volné horní končetiny. Zahrnuje fasciculus lateralis z něhož vychází n. musculocutaneus (C5 – C7) a radix lateralis nervi mediani (C5 – C7) – pro flexorové svaly; fasciculus medialis, který se diferencuje v radix medialis nervi mediani (C8 – Th1), n. cutaneus brachii medialis (Th1) a n. cutaneus antebrachii medialis (C8); fasciculus medialis pokračuje jako n. ulnaris (C8 – Th1) – převážně pro drobné svaly ruky a fasciculus posterior, ze kterého vznikají n. axillaris (C5 – C7) a n. radialis (C5 – Th1) – pro extenzory.

Při lézi infraklavikulární části jsou zasažena rovněž sympatická vlákna, která se do celé horní končetiny a do hlavy dostávají cestou motorických kořenů Th1 (případně Th2) a C8. Podílí se na vazomotorice, pilomotorice, termoregulaci, pocení, inervaci m. dilatator pupillae a m. tarsalis (Čihák, 2004; Pára et al., 1998).



**Obrázek 3.** Plexus brachialis (Ridzoň, 2008 upraveno dle Kendalla, 1971)

### 2.1.5 Poškození brachiálního plexu

Podle lokalizace poškození pleteně či jejích kořenů se léze dělí na pregangliové (porucha je před ganglion spinale) a postgangliové (periferně od ganglion spinale). Z morfolického hlediska může nastat izolované vytržení motorického nebo sensitivního kořene, vytržení obou kořenů jednoho míšního segmentu nebo poranění distálnější – postgangliové, kdy jsou porušeny jak sensitivní, tak motorické větve (Pára et al., 1998).

Dle rozsahu postižení dochází k avulzi všech kořenů (kompletní léze), avulzi několika kořenů či jednoho míšního kořene (částečná léze), vytržení pouze některých fila radicularia nebo k poranění plexu periferněji – neurotmeze, axonotmeze, neurapraxie (Pára et al., 1998).



Při kompletní lézi brachiální pleteně (Obrázek 4) vzniká chabá plegie celé horní končetiny. Díky zachovanému cervikálnímu plexu a axilárnímu nervu je možná elevace ramen. Čítí je zachováno pouze na vnitřní a zadní straně paže. Jsou vymizelé šlachookosticové reflexy a vzniká těžká atrofie svalů.



**Obrázek 4.** Kompletní avulze s ochablou levou paží (upraveno dle Bahm, Ocampo-Pavez, Disselhorst-Klug, Sellhaus, & Weis, 2009).

Inkompletní léze se dělí na tři typy:

**Paréza plexu horního typu** (Duchenne – Erb) je nejčastější a postihuje kořeny C5 a C6. Dochází k poruše motoriky v oblasti ramene (m. deltoideus, m. serratus anterior, m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. biceps brachii, m. brachioradialis) a částečně paže. Funkce ruky je zachována. Charakterizujeme jako „zdravá ruka na nemocném rameni“. Horní končetina je v addukčním a vnitřně rotačním postavení v rameni, v extenčním a pronačním v lokti a flekčním postavení v zápěstí (Obrázek 5). Nalezneme areflexii bicipitového a pronačního reflexu. Porucha senzitivity nad m. deltoideus a na radiální straně předloktí (nemusí se vyskytovat vždy). V některých případech je zasažen i kořen C4, což se projeví dechovými obtížemi.



**Obrázek 5.** Paréza plexu horního typu na pravé horní končetině (upraveno dle Ouwerkerk, Sluijs, Nollet, Barkhof, & Slooff, 2000)

**Paréza středního typu (C7)** izolovaně vzniká zřídka (Obrázek 6), většinou se vyskytuje společně s parézou dolního nebo horního typu. Zde je omezena extenze lokte, zápěstí a prstů. Senzitivita porušena na radiální straně ruky a v dermatomu C7.



**Obrázek 6.** Izolovaná paréza C7 (upraveno dle Ouwerker et al., 2000)

**Paréza plexu dolního typu** (Déjerine – Klumpkeové) je vzácná a vzniká postižením kořenů C8 a Th1. Jde o lézi n. ulnaris a n. medianus. Charakterizujeme jako „nemocná ruka na zdravém rameni“. V oblasti ruky je zachovaná pronace a částečná flexe zápěstí. Vyhasnutí propioceptivního reflexu flexorů prstů. Porucha citlivosti na ulnární straně předloktí a ruky. Při přerušení vláken krčního sympatiku se objevuje homolaterální Hornerův syndrom (mióza, enoftalmus, ptóza, anhidróza) (Berlit, 2007; Ambler in Jedlička et al., 2005; Kotagal, 1996).

### 2.1.6 Klinické příznaky

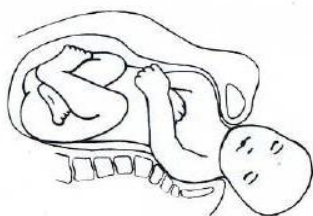
Příznaky lze dělit na iritační a zánikové. Pokud je úplný nebo jen částečný výpadek funkce nervu, dráždivost je snížena. Pokud je částečné poškození nervu, dráždivost může být i zvýšená a způsobuje bolest (Ambler, 2006).

Periferní paréza se projevuje snížením až vyhasnutím propioceptivních reflexů, snížením svalové síly či ztrátou hybnosti v příslušné oblasti, svalovou atrofií, fascikulacemi (samovolnými záškuby svalových vláken), poruchou elektrické dráždivosti a poruchou citlivosti, pokud jsou postiženy i zadní kořeny míšni (Pfeiffer, 2007).

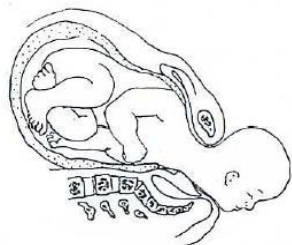
## 2.2 SPECIÁLNÍ ČÁST

### 2.2.1 Mechanismus vzniku léze, prevence a incidence onemocnění

Mechanismus vzniku PPBP není příliš jasný. V polovině případů vzniká trakčním mechanismem při dystokii ramének v druhé době porodní, kdy po proběhnutém porodu hlavičky plodu dojde k zaklínění jeho ramének. V prvním případě se přední raménko zastaví o symfýzu a zadní o prohlubeň kosti křížové (Obrázek 7). V druhé, klinicky závažnější situaci je přední raménko zaklíněno za symfýzou a zadní nad promontoriem (Obrázek 8). Kvůli tomuto zadržení nedojde k rotaci plodu a jeho nesestoupení do porodního kanálu (Doležal, 2007; Roztočil, 2008).



**Obrázek 7.** Dystokie ramének I. typu – přední raménko zaklíněné za symfýzou, zadní v prohlubni kosti křížové (upraveno dle Roztočil, 2008)



**Obrázek 8.** Dystokie ramének II. typu – přední raménko zastavené o symfýzu, zadní zadržené za promontorium (upraveno dle Roztočil, 2008)

Podle síly tahu mezi hlavičkou a raménkem dítěte může nastat situace od neurapraxie až po částečnou či kompletní avulzi míšních kořenů v oblasti brachiálního plexu, případně kořene C4. V některých případech dojde k fraktuře klavikuly, humeru nebo luxaci ramenního kloubu. Dojde k poškození měkkých tkání v oblasti ramenního pletence a vzniklým edémem k porušení cévního zásobení brachiálního plexu probíhajícího okolo klavikuly (Kotagal, 1996; Kováčiková, 1998).

U druhé poloviny případů nebývá traumatická příčina zjištěna (Ondruš, 2002). Rovněž Zafeiriou a Psychogiou (2008) uvádějí, že až v polovině případů vzniká reverzibilní paréza brachiálního plexu bez dystokie ramének a dalších rizikových

faktorů. Příčinou mají být nitroděložní faktory, jako abnormální nitroděložní tlaky během těhotenství.

Mezi rizikové faktory pro vznik parézy patří velká porodní hmotnost dítěte, gestační diabetes matky, multipara s více než 3 porody, prodloužené těhotenství, instrumentální porod a porod koncem pánevním, tato diagnóza v anamnéze, dystokie ramének, vysoký přírůstek hmotnosti matky v těhotenství a úzká pánev matky (Jellicoe & Parsons, 2008; Ouwerkerk et al., 2000).

Incidence onemocnění navzdory pokrokům v porodnictví neklesá (Ouwerkerk et al., 2000). Počet výskytu na 1000 narozených dětí se podle různých autorů liší. Uvedené rozdíly zachycuje Tabulka 1.

**Tabulka 1.** Porovnání incidence poporodní parézy brachiálního plexu

Autoři	Země	Rok vydání článku	Počet případů na 1000 živě narozených dětí
Ouwerkerk et al.	Holandsko	2000	0,5-3
Ondruš	ČR	2002	1-1,9
Zafeiriou, Psychogiou	Řecko	2008	0,38-3
Jellicoe, Parsons	Kanada UK	2008	0,5-2
Semel et al.	USA	2009	0,5-4,4; dle Gilberta 0,8-1
Hale et al.	USA	2010	0,4-4

*Vysvětlivky: ČR – Česká republika, UK – Velká Británie, USA – Spojené státy americké*

### 2.2.2 Diferenciální diagnostika

Z diferenciálně diagnostického hlediska je důležité vyloučit trauma pohybového aparátu, jako je fraktura klavikuly, horního konce humeru nebo žeber, luxaci ramenního kloubu, septickou artritidu ramenního kloubu, intrauterinní kompresi radiálního nervu a následně provést důkladné klinické vyšetření, které stanoví konečnou diagnózu (Dungl & kolektiv, 2005; Jellicoe & Parsons, 2008; Ondruš, 2002).

### 2.2.3 Diagnostické postupy

Ke zjištění rozsahu a typu postižení pleteně je nutné podrobné klinické vyšetření. Cílem je stanovit míru deficitu sensorické i motorické složky. Zahrnuje anamnézu, aspekci, palpaci, vyšetření rozsahu pohybu a svalové síly, neurologické, kineziologické vyšetření a pomocné zobrazovací techniky. Vyšetření u dětských pacientů a především novorozenců je ztíženo z důvodu jejich neschopnosti spolupracovat.

Při anamnéze se ptáme na vznik traumatu, a zda nastalo poškození i jiných struktur. Získávají se informace o těhotenství, porodu, rizikových faktorech pro vznik poporodní parézy, Apgar skóre a novorozeneckém období dítěte.

Z hlediska aspekce je posouzeno držení horní končetiny, kdy při normálním nálezu zaujímá horní končetina po porodu flekční držení. Při porušení periferních nervových struktur je končetina chabá, pasivně nastavená. Dále se pozoruje konfigurace, tedy vzhled celé končetiny a jejích jednotlivých segmentů a porovnání s druhostrannou končetinou. Klinicky pozorovatelná asymetrie hrudní stěny poukazuje na postižení n. phrenicus. Oční asymetrie může být spojena s Hornerovým syndromem (Opavský, 2005; Zafeiriou & Psychogiou, 2008).

Palpačním vyšetřením svalů lze posoudit jejich konzistenci, pružnost a tonus. Chladná a suchá kůže může znamenat ztrátu tonu sympatiku.

Vyšetření rozsahů pohybu je omezeno na pasivní pohyblivost a měří se pomocí goniometru. Rozsah se hodnotí v ramenním kloubu, loketním kloubu, zápěstí a prstech na obou horních končetinách. Ohodnocení svalové síly je možné až u starších dětí. U novorozenců orientačně hodnotíme spontánní pohyby postižené končetiny v porovnání s nezasazenou končetinou (Ramos & Zell, 2000). K vyšetření svalové síly se používá funkční svalový test dle Jandy. Pro otestování funkce ramenního kloubu se používají klasická nebo modifikovaná Mallet score a Gilbert shoulder classification, k ohodnocení ruky Raimondi hand score (Gelein Vtringa, Kooten, Mullender, Doorn-Loogman, & Sluijs, 2009; Jellicoe & Parsons, 2008; Maillet & Romana, 2009; Semel et al., 2009).

Z neurologické stránky se vyšetřuje hybnost a citlivost. Vyšetření povrchového a hlubokého čítí je obtížné pro nespolupráci dítěte. Pro ztrátu senzitivity svědčí seabemrzačení (např. kousání) prstů. Lze vyšetřit reakci na bolestivé stimuly. Sleduje se spontánní motorická aktivita novorozence a hodnotí se myotatické reflexy, které jsou při periferní paréze sniženy. Z oblasti primitivní reflexologie lze při provedení Moroova reflexu, asymetrických tonických šíjových reflexů či úchopového reflexu ruky

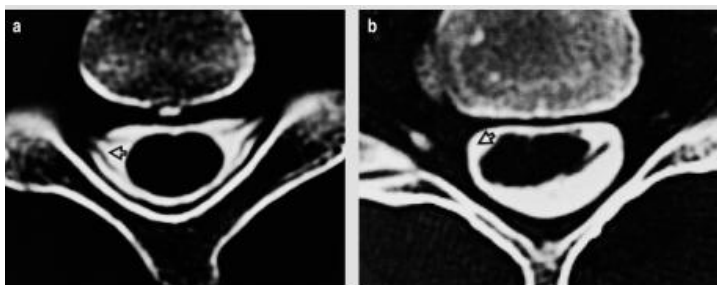
pozorovat na postižené končetině vyhasnutí těchto reflexů z důvodu periferní parézy (Hale, Bae, & Waters, 2010; Kolář et al., 2009; Zafeiriou & Psychogiou, 2008).

Provádí se antropometrické měření obou horních končetin. Končetiny měříme i v průběhu terapie a zjišťujeme, zda postižená končetina roste stejně jako zdravá (Ramos & Zell, 2000).

Pro objektivizaci nálezu se používají zobrazovací techniky – klasické rentgenové snímky, magnetická nukleární rezonance (MRI), výpočetní tomografie (CT), elektromyografie (EMG) a elektrodiagnostika.

Provádí se RTG hrudníku, páteře a horní končetiny pro odhalení přidružených zranění, jako jsou fraktury žebra, transverzálních výběžků páteře, klavikuly nebo proximálního konce humeru při porodu. Toto vyšetření je rovněž důležité pro vyloučení zranění n. phrenicus (Zafeiriou & Psychogiou, 2008).

CT nebo MRI myelografie prokáže chybění kořenů v míše (Obrázek 9). Při CT dochází k poměrně velké radiační zátěži a u dětských pacientů je vyšetření nutné provádět v celkové anestezii, proto je vhodnější použít šetrnějších technik jako je MRI nebo ultrasonografie.



**Obrázek 9.** CT myelografie (upraveno dle Ridzoň, 2008);

- a) normální nález: jsou vidět přední i zadní míšní kořeny na obou stranách,
- b) avulze vpravo: chybí oba kořeny (označeno šipkou)

EMG se používá k záznamu elektrické aktivity motorických vláken (i abnormální spontánní aktivity – fibrilace) a zjištění známek reinervace. Jde o obtížnou a bolestivou proceduru, která vyžaduje jehlové elektrody. Chybění reinervace ve třech měsících svědčí pro avulzi. Diagnostická přesnost kořenové avulze je 80 %. V proximálních svalech prokáže fibrilace po 2-3 týdnech, v distálních přibližně po 4-5 týdnech. EMG se provádí i na paraspinálních svalech, kdy při avulzi vykazuje abnormální nález, ale

při lézích plexu nikoli (Dungl & kolektiv, 2005; Ridzoň, 2008; Zafeiriou & Psychogiou, 2008).

Elektrodiagnostika se využívá k hodnocení svalové dráždivosti a pro stanovení optimálních parametrů impulsů pro selektivní elektrostimulaci denervovaných svalových vláken. Vychází z předpokladu, že svalová vlákna mají schopnost adaptovat se na elektrický impuls s pomalým náběhem. Na vyvolání kontrakce šikmým impulsem je potřeba mnohonásobně vyšší intenzity než při použití pravoúhlého impulsu. Denervovaná vlákna ztrácejí schopnost akomodace a na šikmé i pravoúhlé impulsy odpovídají kontrakcí při stejné intenzitě. Ke zjištění stupně denervace se používá akomodační kvocient, který je roven podílu intenzity vyvolávající kontrakci šikmým a pravoúhlým impulsem při délce impulsu 1000 ms. AQ zdravého svalu je v rozmezí 2-6, částečně denervovaného svalu 1-2 a kompletně denervovaného svalu kolem 1. Ke zjištění dráždivosti svalů se využívá Hoorveg-Weissova I/t křivka (Kolář et al., 2009; Poděbradský & Poděbradská, 2009).

#### **2.2.4 Prognóza onemocnění**

Vývoj onemocnění závisí na mnoha faktorech. Jednak na rozsahu a charakteru poranění (avulze, neurapraxie, axonotmeze, neurotmeze), na vzdálenosti traumatické léze od míchy, na včasnosti a kvalitě rekonstrukčních operací a pooperační péči. Paréza horního typu je nejčastější a zároveň má nejpriznivější prognózu. Mezi těžší případy patří nižší léze spojené s Hornerovým syndromem a kořenové avulze. Avulze kořenů jsou nejzávažnější situací a spontánně se nezregenerují. V tomto případě se mohou provést mikrochirurgické operace, při kterých je snaha obnovit funkci nejdůležitějších svalů. Jde o celoživotní postižení, které s sebou přináší řadu omezení a pozdních komplikací. Podle Ridzoně (2008) je ale většina paréz přechodná a dojde k úplnému uzdravení. Zafeiriou a Psychogiou (2008) uvádějí, že k úplné normalizaci dojde v 70-95 % případů, a to do 3-4 měsíců (Hale et al., 2010; Ridzoň, 2008; Zafeiriou & Psychogiou, 2008).

### 2.2.5 Chirurgické zákroky

Začátkem 20. století se datují první průzkumné operace po PPBP. Pro neúspěchy zájem o ně poklesl a další vzestup přišel s příchodem nových mikrochirurgických operací v 80. letech (Semel et al., 2009).

Indikace pro chirurgické zákroky a rekonstrukce brachiálního plexu zahrnují neúspěchy v obnovení flexe loketního kloubu a abdukci ramenního kloubu mezi 3. – 6. měsícem. O optimálním načasování operace se vedou diskuse. Většina autorů se shoduje, že pokud má být provedena operace, mělo by se tak stát do 6 měsíců po narození, u parézy dolního typu se operace doporučuje už ve 3 měsících (Maillet & Romana, 2009; Zafeiriou & Psychogiou, 2008).

Spektrum nervové chirurgie je široké – od neurolyzy, resekce neuromu, štěpování až po transfer nervů. Plán operace je vždy individuální v závislosti na lokalizaci a rozsahu postižení (Hale et al., 2010; Zafeiriou & Psychogiou, 2008).

Zákroky pro zlepšení funkce ramenního a loketního kloubu mají dobré výsledky. Co se týče intervencí v oblasti ruky a zápěstí, jsou v porovnání s loketním a ramením kloubem méně úspěšné (Maillet & Romana, 2009).

Hlavním cílem rekonstrukčních operací při parézách horního typu je obnovit abdukci a zevní rotaci ramenního kloubu a flexi loketního kloubu.

Pokud lze předpokládat, že jde o neurapraxii, je nutné počkat 6-12 týdnů, než dojde k regeneraci. V případě avulze míšních kořenů nenastává spontánní regenerace a nemá smysl odkládat operaci. Hraniční doba pro zákrok je půl roku. Samotná avulze a poškození proximálních struktur jsou nerekonstruovatelné a nenahrává tomu ani fakt, že po vytržení předních kořenů z míchy degeneruje většina jejich motoneuronů.

Nejčastěji se provádí reinervace (neurotizace), kdy je poškozený nerv (např. n. musculocutaneus, n. axillaris) nahrazen jiným motorickým nervem, který je v okolí (např. n. accesorius, n. phrenicus, interkostální nervy, pektorální nervy). Reinervační operace lze provést pomocí štěpů nebo přímou suturou distálního pahýlu poškozeného kořene s dárcovským kořenem. Úspěšné jsou end-to-end rekonstrukce z přilehlých zdravých kořenů a také end-to-side anastomózy, které se používají zejména při poranění dolních kořenů brachiálního plexu (Haninec, Houšťava, Smrčka, & Stejskal, 1998; Ridzoň, 2008).

U starších dětí se chirurgické zákroky zaměřují převážně na transpozice svalů, uvolnění kontraktur a na ortopedické výkony řešící vzniklé kloubní deformity.



Bahm a Ocampo-Pavez (2009) popisují transpozici m. teres major. Pokud je zachována inervace tohoto svalu, lze odpreparovat jeho insertio na dorsální ploše dolního úhlu lopatek a připevnit k začátku m. deltoideus na distálním konci klavikuly. Díky této transpozici m. teres major převezme funkci přední části deltového svalu, a dojde tedy ke zlepšení abdukce a flexe v ramenním pletenci.

U pediatrických pacientů s PPBP ve věku 8 měsíců až 16 let lze provést chirurgický zákrok na ramenním pletenci. Tato operace zvaná Triangle tilt má ovlivnit a zlepšit postavení decentrovaného a deformovaného ramenního pletence tím, že se provede osteotomie distálního konce klavikuly a akromionu. Podle autora má dojít i k remodelaci kloubu a funkčnímu zlepšení postižené končetiny již za dva roky po výkonu. Jaký dlouhodobý úspěch bude mít tento zákrok u pacientů starších dvanácti let, je předmětem dalšího výzkumu (Nath, Amrani, Melcher, & Eichhorn, 2009).

### **2.2.6 Komplikace onemocnění**

Pokud nenastane úprava stavu dítěte, mohou podle závažnosti postižení vzniknout pozdní komplikace. Možné problémy nastávají v důsledku nerovnováhy mezi funkčními a ochablými svaly. Z důvodu ochablosti postižených svalů není horní končetina adekvátně zapojována do posturálních vzorů a je narušen kineziologický vývoj. Podle Vojtova principu existují celotělové vzorce, a pokud vypadne funkce jedné části těla, projeví se to na celém organismu. Pokud je horní končetina postižena periferní parézou, má dítě k dispozici pouze omezený spontánní pohyb nebo končetinu po delší dobu nezapojuje vůbec a k postižené straně se neobrací. Následkem vznikne porucha senzomotorického vnímání a tělesná asymetrie, neproběhne kvalitní opora o postiženou končetinu a bude narušena úchopová funkce. V pozdějším období nenastane kvalitní zapojení diagonálních svalových řetězců trupu při lezení, což je důležité pro chůzi. Každé dítě s hybnou poruchou, ať periferní či centrální, bude mít problémy s řízením rovnováhy. Tyto nedostatky v prvním roce života se podepíší i na dalším vývoji jedince (Orth, 2009; Vojta & Peters, 2010).

Dle typu parézy se postižení projeví buď decentrací ramenního kloubu, nebo nemožností úchopu či obtížemi s jemnou manipulací ruky. V oblasti ramenního kloubu je nejvíce atrofický m. subscapularis (i přesto, že jde o vnitřní rotátor), dále m. infraspinatus a m. deltoideus. Prohlubováním svalových dysbalancí vznikají kontraktury na ramenním i loketním kloubu. V oblasti ramene jde o kontrakturu vnitřně

rotační a addukční – týká se svalů m. pectoralis major, m. teres major, m. triceps brachii caput longum, m. trapezius descendens; u loketního kloubu je to kontraktura m. biceps brachii. Poměrně brzy se mohou objevit deformity humeru, glenoidální jamky i loketního kloubu a s tím související artrózy těchto kloubů. Časté jsou i posteriorní subluxace humeru. Toto asymetrické postižení nepříznivě ovlivňuje postavení celé páteře a skoliózy nejsou výjimkou (Bahm et al., 2009; Gelein Vitringa et al., 2009; Semel et al., 2009).

V neposlední řadě vzniklá porucha omezuje jedince v jeho běžném životě. Zasahuje do psychické, sportovní i sociální oblasti.

## 2.3 REHABILITAČNÍ ČÁST

Léčba vzniklé parézy brachiálního plexu v důsledku porodního traumatu by podle některých autorů měla být zahájena co nejdříve po porodu, jiní naopak doporučují vyčkávat s rehabilitací 7-10 dnů, než dojde k úpravě posttraumatického edému. Zpočátku je léčba ve všech případech konzervativní. Studie ukazují, že stav 70-95 % novorozenců se normalizuje pouze kinezioterapií do 3-4 měsíců. Pokud nedojde k návratu funkce během 3-6 měsíců, zvažuje se možnost chirurgického zákroku. Komplexní rehabilitační program je připraven pro děti léčené jak konzervativně, tak chirurgicky. Po neurochirurgických zákrocích je nutné nechat končetinu 3 týdny v klidu, než dojde k původní pevnosti nervu, a imobilizovat příslušný segment ve fyziologické poloze, dále je fyzioterapie obdobná jako u konzervativního způsobu (Kolář et al., 2009; Ondruš, 2002; Semel et al., 2009; Zafeiriou & Psychogiou, 2008).

Cílem léčby je dosáhnout co nejlepší funkce horní končetiny, integrovat končetinu do celotělového schématu, facilitovat aktivní pohyb postižené končetiny, podporovat správný vývoj dítěte, minimalizovat tělesné asymetrie, svalové kontraktury a kloubní deformity, stimulovat senzorické uvědomování, zlepšit senzomotorické vnímání a řízení rovnováhy, stimulovat růst postižené končetiny, bojovat proti bolesti a zařadit daného jedince do společnosti (Semel et al., 2009; Orth, 2009).

U starších dětí s přetrvávající disabilitou se terapie zaměřuje na dosažení nezávislosti, naučení autostrečinku, posilovacích cviků, strategií k dosažení specifických dovedností potřebných pro život, zařazení bimanuálních sportovních aktivit (např. basketbal, plavání) a na prevenci kontraktur (Semel et al., 2009).

Rehabilitace dětí vyžaduje specifický přístup. U kojenců vzhledem k jejich neschopnosti spolupracovat využíváme ke stimulaci pohybu především reflexní prvky. Je potřeba informovat rodiče o terapii, vysvětlit jim důležitost pravidelného cvičení a zaučit je k provádění domácího programu. U starších kojenců a batolat si jejich pozornost získáváme pomocí hraček, stejně tak hračky využíváme k provokaci pohybu. Aktivně spolupracovat začíná dítě kolem tří let, kdy bez problémů zvládá slovní kontakt a základní lokomoční dovednosti. Nastává období napodobování. Délka cvičení by měla být tak dlouhá, aby dítě bylo schopné udržet pozornost. Preferuje se kratší cvičení častěji během dne. V předškolním věku je možné využívat různých pomůcek (míčů, balančních ploch) a lze cvičit ve skupinkách (např. lázně). U dětí, které již chodí

do školy, se cvičení přibližuje cvičením dospělých. I nadále je vhodné za doprovodu rodičů, kteří se buď podílí na terapii, nebo pak mohou dohlédnout a kontrolovat cvičební jednotku prováděnou doma (Dvořák, 2007).

### 2.3.1 Preventivní opatření

Cílem preventivních opatření je zamezit vzniku sekundárních strukturálních změn v denervovaném a inaktivním svalu (např. kontraktury – Obrázek 10). Využíváme aplikaci tepla, masáže, polohování, pasivní pohyby a elektrostimulaci (Kolář et al., 2009).



**Obrázek 10.** Vnitřně rotační kontraktura na levém rameni (upraveno dle Abzug & Kozin, 2010)

#### 2.3.1.1 Masáže

Používáme jen lehkou masáž. Z masážních hmatů využíváme lehké tření, hnětení, vytírání směrem centripetálním s cílem usnadnit odtok žilní krve a zabránit vzniku fibrózních změn ve svalu (Hromádková a kolektiv, 2002).

#### 2.3.1.2 Polohování

Polohování je užitečné pro prevenci kontraktur a následně kloubních deformit. Polohovat se začíná již v porodnici, kdy při paréze horního typu se rukáv košilky postižené horní končetiny přišpendlí k podložce. Končetina je nastavena v 90° abdukci ramenního kloubu a 90° flexi loketního kloubu (Kováčiková, 1998).

Podle Ondruše (2002) má optimální poloha pro horní typ připomínat postavení „Sochy Svobody“, kdy je paže v abdukci 90°, rameno v zevní rotaci, loket v extenzi, předloktí v supinaci a zápěstí v lehké extenzi s dlaní otočenou k obličeji. Poloha je zajištěna pomocí špendlíků nebo dlahy, polohuje se intermitentně mimo kojení a koupání.

V případě, kdy dítě v prvních dvou týdnech po narození pociťuje bolest v oblasti postižené končetiny z důvodu poranění měkkých tkání nebo přidružených fraktur

humeru a klavikuly, polohujeme tak, že končetinu přiložíme na hrudník a rukáv košilky přichytneme špendlíkem k oblečení, aby mělo dítě větší komfort. Někteří autoři se k přišpendlení nepřiklánějí a doporučují provádět jemně cvičení na udržení rozsahu pohybu (Semel et al., 2009).

### **2.3.1.3 Pasivní pohyby**

O pasivním pohybu se mluví tehdy, je-li pohyb vykonáván zevní silou bez účasti svalové aktivity pacienta. Při terapii jsou pasivní pohyby nejčastěji prováděné terapeutem a následně rodiči či opatrovníkem postiženého dítěte. Zlepšují trofiku vlastního kloubu, způsobují dráždění svalových, šlachových i kloubních proprioceptorů, a tím stimulují pohybový systém. Slouží k udržení rozsahu pohybu a k prevenci vzniku kontraktur (Dvořák, 2007).

Od pasivního cvičení pro zvětšení rozsahu pohybu se upouští v případě, že dojde k subluxaci kloubu (Ramos & Zell, 2000).

## **2.3.2 Fyzioterapeutické metody**

### **2.3.2.1 Strečink**

Tuto techniku využíváme k ovlivnění zmenšeného rozsahu pohybu z důvodu svalového zkrácení bez klidové elektrické aktivity na EMG. Tedy v případech, kdy uvolněný sval nedosahuje své normální přirozené délky a má sníženou protažitelnost.

Pohybem do krajní polohy v příslušném kloubu dojde k prostému protažení zkrácených měkkých tkání. Vhodný je statický strečink, s výdrží v krajní poloze, který vyvolává menší bolestivost a snižuje riziko zranění měkkých tkání. Lze provádět strečink pasivní, pasivně-aktivní, aktivně asistovaný a aktivní. Strečink je důležitou součástí léčby kontraktur (Dvořák, 2007; Semel et al., 2009).

### **2.3.2.2 Myofasciální ošetření a mobilizační techniky**

Myofasciální ošetření je důležité k udržení pohyblivosti měkkých tkání (Ramos & Zell, 2000). Na mobilizaci kloubů odkazují Bergerhoff (2005) a Ramos a Zell (2000). Provádí se mobilizace lopatky, ramenního kloubu a hrudní páteře. Jak myofasciální ošetření, tak mobilizační techniky se používají jako prevence možných kontraktur (Semel et al., 2009).

### **2.3.2.3 Metoda sestry Kenny**

Tato metoda byla původně vyvinuta v Austrálii sestrou Elizabeth Kenny pro léčbu polyomyelitis anterior acuta (Hromádková a kolektiv, 2002). V současné době má uplatnění hlavně u periferních paréz a podle Ondruše (2002) se využívá i v léčbě dětí s poporodní parézou brachiálního plexu.

### **2.3.2.4 Cvičení v uzavřených kinematických řetězcích**

Dvořák (2005) popisuje uzavřené (CKC) a otevřené kinematické řetězce (OKC) a jejich využití v kinezioterapii. Dle vývoje motoriky je novorozenec v holokinetickém stádiu schopen pohybu pouze v otevřených řetězcích za současné pasivní fixace trupu gravitací. S vývojem začíná dítě uplatňovat opory, získává těžiště a přesouvá pohyb do systému uzavřených řetězců. Tím vzniká koordinovaná koaktivita antagonistů a schopnost využít punctum fixum a punctum mobile v rámci lokomoce. CKC vedou k vytvoření posturálních předpokladů pro všechny motorické činnosti. Po zvládnutí činností v CKC se opět objevují pohyby v OKC. V systému OKC dochází k pohybu pouze v kloubech vykonávajících pohyb, přičemž ostatní části těla jsou stabilizovány. Schopností vyspělé motoriky je využívání OKC i CKC a přecházení jednoho řetězce v druhý.

Pokud nastane vrozená nebo získaná strukturální vada nervové či pohybové soustavy, organismus začne v důsledku nedostupnosti optimálního pohybového programu využívat náhradní neoptimální motorické projevy. Bez cílené terapie se náhradní programy fixují a snižuje se možnost zlepšení. Účelná realizace pohybů v OKC může nastat pouze tehdy, je-li vytvořeno punctum fixum na základě CKC. Reedukaci patologické motoriky je vhodné zahájit kinezioterapií v CKC (např. opora, therabandy) a zajistit dynamickou i statickou stabilizaci kloubů. Mezi specifické metody obsahující prvky cvičení v CKC patří propioceptivní neuromuskulární facilitace, reflexní lokomoce či senzomotorická stimulace (Dvořák, 2005).

### **2.3.2.5 Proprioceptivní neuromuskulární facilitace**

Základy této metody propracoval americký lékař a neurofyziolog dr. Herman Kabat v polovině 20. století společně s fyzioterapeutkami Margaret Knottovou a Dorothy Vossovou (Kolář et al., 2009).

Podstatou této syntetické metody je ovlivňování motorických motoneuronů předních rohů míšních na základě aferentních podnětů ze svalových, šlachových a kloubních propioceptorů a eferentních impulsů z vyšších motorických center reagujících

na taktilní, zrakové a sluchové podněty. Přes stimulaci proprioceptorů se facilitují (usnadňují) odpovědi nervosvalového aparátu. Ke stimulaci proprioceptorů se využívají specifické hmaty, aktivní i pasivní pohyby a odporové dynamické či statické cvičení. Používá pohybové vzorce v diagonálách s rotací, které se podobají aktivitám prováděných v běžných denních činnostech. Každá část těla má dvě diagonály a každou diagonálu tvoří dva proti sobě antagonistické pohybové vzorce. Pohybové vzorce se skládají ze tří složek – flekční nebo extenční, abdukční nebo addukční a vnitřně nebo zevně rotační (Kolář et al., 2009; Pavlů, 2003).

Prvky facilitace se skládají jak z proprioceptivní, tak exteroceptivní stimulace. Řadí se mezi ně:

### **1. Stimulace pomocí svalového protažení**

Umožňuje vyvolat a posílit svalové kontrakce, rovněž také způsobuje inhibici antagonistů na základě reciproční inervace.

### **2. Stimulace kloubních receptorů**

Využívá se trakce nebo aproximace. Trakce slouží k zesílení svalové aktivity a usnadnění pohybu. Aproximace pak ke kloubní stabilitě.

### **3. Adekvátní mechanický odpor**

Prováděný manuálně terapeutem v celé dráze pohybu nebo jen jeho části s cílem stimulovat svalovou kontrakci, zlepšovat motorickou kontrolu a zvyšovat svalovou sílu.

### **4. Taktilní stimulace a manuální kontakt**

Dotyk a tlak, který poskytuje terapeut, umožňuje dobré vedení a provedení pohybu. Podle momentální situace se uplatňují pasivní pohyby, pohyby s částečnou dopomocí a aktivní pohyby.

### **5. Sluchová stimulace**

Terapeut dává slovní pokyny pro daný pohyb.

### **6. Zraková stimulace**

Kdy pacient pozoruje a kontroluje prováděné pohyby (Adler, Beckers, & Buck, 2008; Pavlů, 2003).

Koncept využívá řadu technik, kdy v léčbě poporodní parézy brachiálního plexu využíváme jak posilovacích, tak relaxačních metod.

Cílem posilovacích technik je zlepšit schopnosti k vyvolání a k vědomé kontrole pohybu, zlepšit svalovou sílu, vytrvalost a koordinaci, zvětšovat rozsah pohybu, uvolnit zvýšené svalové napětí a zvýšit kloubní stabilitu.

Cílem relaxačních technik je snížit zvýšený svalový tonus, zvětšit rozsah pohybu a ovlivňovat bolest (Kolář et al., 2009; Pavlů, 2003).

PNF je komplexní metoda používaná v léčbě periferních paréz. V prvních fázích terapie PPBP je možno využít prvky této metody při pasivních pohybech s cílem udržení rozsahu pohybu, prevence kontraktur a poskytování proprioceptivních i exteroceptivních podnětů. S vývojem dítěte a jeho schopností spolupracovat zařazujeme i aktivní pohyby pro zvýšení svalové síly a vytrvalosti, zlepšení koordinace svalů a stability kloubů.

### ***2.3.2.6 Vojtův princip reflexní lokomoce***

Počátky této metody se datují do 50. let minulého století. Zakladatelem byl český neurolog Václav Vojta, který na základě pozorování změny spasticity během manipulace s dítětem školního věku s infantilní spastickou diparézou vypracoval terapeutický koncept, jehož cílem bylo zlepšení klinického stavu pacientů. Podle Vojty existují v centrální nervové soustavě vrozené globální motorické modely (reflexní plazení a reflexní otáčení), které jsou naprogramovány a čekají na vyvolání. Lze je uvést do chodu zvenčí určitými polohami těla a vyvolávacími podněty. Globální vzory reflexního plazení a reflexního otáčení obsahují svalové souhry, které se objevují v různých fázích prvního roku života a tvoří základní kameny motorického vývoje (Vojta & Peters, 2010).

Podle Vojty a Peterse (2010) je motorický vývoj dítěte vysvětlován uvolňováním vrozených motorických vzorů, čehož se využívá i v terapii. Nové poznatky ale tuto teorii vyvracejí. Nezpochybují účinnost této metody, ale principy jejího účinku. Poukazují na to, že neexistují vrozené motorické vzory, které se spustí pomocí spouštěvých bodů a nastavením do určitých poloh.

Touto terapií je dítěti zajištěno lepší posturální nastavení, které mu umožňuje kvalitněji provádět pohyb. Nastavením dítěte do specifické polohy mu je dána kvalitní postura a použitím řízeného tlaku je dítě vyprovokováno k pohybu („úniku“), přičemž mu je neustále určováno, kterým směrem a jak se má pohybovat. Pohyb znamená odpověď vyšších center (se schopností učení) na řízenou aferentní stimulaci. Zároveň nastavení do určitých poloh znamená pro dítě pocit dyskomfortu, a proto se snaží



polohu aktivně změnit, avšak v rámci možností, které mu dovolí terapeut řízeným tlakem (Vařeka & Dvořák, 2009).

Při poporodní paréze brachiálního plexu dochází nejen ke ztrátě hybnosti, ale i ke ztrátě fyziologického tělesného schématu. Dítě je v určité asymetrii a kromě možné nehybnosti postižené končetiny je ohroženo i vadným držením těla, popřípadě skoliózou – pokud vypadne jeden tělesný segment (v našem případě horní končetina), reagují na to i ostatní části systému. Proto je nutné k terapii přistupovat globálně a snažit se o integraci postižené horní končetiny do celého tělesného schématu. Vojtova metoda pracuje s celotělovými vzorci, čehož můžeme s úspěchem využít (Orth, 2009; Kováčiková, 1998).

Cílem terapie je dosažení co nejlepšího funkčního stavu. Pokud je nerv postižen neurapraxií nebo axonotmezi a je správně vedena léčba, výsledkem je zcela funkční horní končetina. V případech, kdy dojde k avulzi kořenů, je vždy určitý funkční deficit, který se odvíjí od rozsahu poškození (Kováčiková, 1998).

Tuto metodu lze používat již v časném období po narození a zároveň nevyžaduje spolupráci ošetřovaného, což je výhodou u malých pacientů.

Dítě od narození vnímá své tělo svým pohybem a potřebuje pro to obě strany těla. Jestliže nastala PPBP, má dítě postiženou horní končetinu k dispozici pro spontánní pohyb jen omezeně nebo nemá možnost ji na delší dobu používat vůbec, omezeně ji vnímá a k postižené straně se neotáčí. Z tohoto vyplývá, že je ohroženo nedostatečným senzomotorickým vnímáním a tělesnou asymetrií, které mohou působit problémy. Pokud se nezačne s terapií do 10. dne po narození, ustálí se omezená schopnost pohybu. Je proto důležitý včasný začátek léčby, aby se předešlo možným komplikacím (Orth, 2009).

Dále Vojtovou metodou zlepšíme rovnovážné funkce, které jsou u jedince s hybnou poruchou narušeny (Vojta & Peters, 2010).

Postižená končetina následkem periferní parézy nebude adekvátně růst. Tomuto můžeme zabránit pravidelným denním cvičením, při kterém se disproporce normalizují. Přesunem váhy těla způsobíme změnu zatížení končetiny, což působí jako formativní růstová stimulace (Vojta & Peters, 2010).

Předpokladem je zvolit vhodnou polohu, při které by došlo k vybavení optimální aktivity paretického svalu v rámci globálního motorického vzoru (Kolář et al., 2009).

## **Dávkování terapie**

U kojence se provádějí 4 terapeutické jednotky denně, s odstupem nejméně dvou hodin (optimálně po 3,5 až 4 hodinách). Udává se, že první cvičení během dne je náročnější na vyvolání motorických odpovědí než ta následující. Součástí je seznámení rodičů s metodou a jejich instruktáž k samostatnému provádění terapie.

Délka terapeutické jednotky je individuální, s tím, že by neměly být překročeny doporučené doby:

- u novorozenců a předčasně narozených 1-2 minuty,
- u kojenců do 4 týdnů 5-6 minut,
- u kojenců po 4 týdnech 10-12 minut,
- u předškolních dětí 15-20 minut,
- a školních dětí, mladistvých a dospělých 20-30 minut.

Aktivace příslušných zón se provádí z obou stran (Orth, 2009).

### **2.3.2.7 Senzomotorická stimulace**

Od roku 1970 se problematikou využití proprioceptorů a aktivací spinovestibulocerebellárních drah a jejich center v reedukaci pohybového systému zabýval profesor Vladimír Janda a jeho spolupracovníci (Marie Vávrová). Metoda vychází z poznatků, že na řízení pohybu se podílí aferentní i eferentní informace. Touto oblastí se dříve zabývali např. A. D. Kurtz a M. A. R. Freeman, kteří sledovali vliv poruch aferentace na pohyb (Dobošová, 2007; Kolář et al., 2009).

SMS vychází z koncepce dvoustupňového motorického učení. První stupeň je spojený se snahou o zvládnutí nového pohybu a vytvoření základního funkčního spojení. Toto probíhá za výrazné kortikální aktivity v oblasti parietálního (senzorická oblast) a frontálního laloku (motorická oblast). Řízení pohybu je na této úrovni náročné a únavné, proto je snaha o přesunutí řízení na nižší subkortikální regulační centra, která představují druhý stupeň. Toto řízení je rychlejší a méně náročné. Na druhou stranu, již vzniklý a zafixovaný pohybový program na této úrovni je těžko ovlivnitelný. Cílem SMS je dosažení reflexní a automatické aktivace žádaných svalů na takovém stupni, aby pohyby nevyžadovaly korovou kontrolu (Dobošová, 2007).

Touto metodou podpoříme zlepšení svalové koordinace, zrychlení nástupu svalové kontrakce, ovlivnění poruch propriocepce v důsledku neurologického onemocnění, úpravu poruch rovnováhy a korekci držení těla.

Při terapii využíváme soustavu balančních cviků prováděných v různých posturálních pozicích. Mezi důležité proprioceptivní oblasti patří ploska nohy, krátké šíjové extenzory, oblast sakra a spinovestibulární okruh (Kolář et al., 2009).

SMS představuje cvičení v uzavřených kinematických řetězcích ve smyslu weight-bearing exercise bez lokomočního významu. Obsahuje prvky stabilizačních a balančních funkcí. Svaly pracující v systému uzavřených řetězců musejí v labilních polohách zajistit antigravitační zpevnění nosných kloubů a páteře a současně provádět korekční souhyby podílející se na udržování rovnováhy. Zapojování svalových řetězců závisí na charakteru cvičení (ve stoji, sedu, v kleku na čtyřech, na míči) (Dvořák, 2005).

Ramos a Zell (2000) popisují důležitost weight-bearing exercise u dětí s poporodní parézou brachiálního plexu (Obrázek 11). Neuromuskulární i muskuloskeletální systém je ovlivňován gravitační silou. Rostoucí kost se přizpůsobuje této síle na ni působící. Ve vývoji jedince přispívá gravitace ke skeletálnímu růstu zejména při polohách v zatížení (weight-bearing positions). Kontrakce svalů působí na kost, a tím na její tvarování. Cvičení v zatížení a oporách (weight-bearing exercise) jsou zdrojem proprioceptivních informací a přispívají k růstu postižené končetiny (Semel et al., 2009).



**Obrázek 11.** Weight-bearing exercise, šipka ukazuje na postiženou končetinu (upraveno dle Ramos & Zell, 2000)

### **2.3.2.8 Koncept manželů Bobathových (Neurodevelopmental Treatment)**

Tato metoda byla vypracována německou fyzioterapeutkou Bertou Bobathovou a neuropsychiatrem maďarsko-slovenského původu dr. Karlem Bobathem ve 40. letech 20. století. Koncept je využíván především v léčbě dětské mozkové obrny a dospělých hemiparetických pacientů po cévní mozkové příhodě (Kolář et al., 2009).

V rámci terapie poporodní parézy brachiálního plexu je možné z Bobath konceptu využití handlingu. Handling je způsob manipulace s dítětem při jeho každodenním opatrování (Hromádková a kolektiv, 2002). Bergerhoff (2005) uvádí, že specifická manipulace v oblasti trupu a horních končetin má pozitivní vliv na udržení rozsahu pohybu v ramenním kloubu a je prevencí vzniku kontraktur.

Ramos a Zell (2000) doporučují polohování ve smyslu umístování končetiny do správné polohy, kdy dítě ještě není schopno s končetinou aktivně hýbat (např. aby ji nemělo zalehnutou nebo vykroucenou).

### **2.3.2.9 Trénink senzitivity**

Tento trénink využíváme při senzoričném deficitu. Smyslové aktivity jsou důležité pro minimalizaci neglektu postižené končetiny. U malých dětí se používají senzoričné podněty taktilní, vizuální i propioceptivní. Provádí se formou hlazení, kartáčování, poklepů či vibrací (Kolář et al., 2009; Ramos & Zell 2000, Semel et al., 2009).

## **2.3.3 Fyzikální terapie**

### **2.3.3.1 Lokální pozitivní termoterapie**

Účinků lokální pozitivní termoterapie – vazodilatačního, analgetického a myorelaxačního – využíváme jako přípravu před zahájením vlastní rehabilitace (Kolář et al., 2009; Ramos & Zell, 2000).

Lokální aplikace teplých podnětů na kůži způsobí iritaci termoreceptorů a zvýšenou aferentaci prostřednictvím C vláken do zadních rohů míšních příslušného segmentu. Při této aferentaci dojde k excitaci budivých synapsí interneuronů a k facilitaci nervových buněk v předních rozích míšních (Poděbradský & Poděbradská, 2009).

Aplikujeme formou Kenny zábalů nebo parafinových zábalů, které jsou vhodné spíše u chronických stavů a přítomností kontraktur. Ze suchého tepla používáme např. solux a z vodoléčebných procedur vířivé koupele, které podporují prokrvení končetiny, místní metabolismus a aktivaci kožních receptorů (Kolář et al., 2009).

Děti mají vyšší citlivost než dospělí, proto je nutné zvolit vhodnou teplotu, aby nedošlo k popálení. Zvýšené opatrnosti je třeba i v případech ztráty citlivosti (Ramos & Zell, 2000).

### 2.3.3.2 Neuromuskulární elektrická stimulace

Podle Semela et al. (2009) se neuromuskulární elektrická stimulace (NMES) široce využívá v léčbě poporodní parézy brachiálního plexu pro minimalizaci atrofie postižených svalů a stimulaci slabých svalů. Ramos a Zell (2000) ale uvádějí, že účinek NMES na zraněný nerv a denervované svaly je otázkou. Ačkoli některé případy dokazují jeho efekt, profesionální literatura je pro léčbu brachiálního plexu u dětí v tomto směru nedostatečná. Otázkou je i načasování této stimulace.

### 2.3.3.3 Laser

Rochkind (2008) popisuje účinky laseru na nervové buňky u periferních poranění nervů potkanů s pozitivními výsledky. Laser urychluje a podporuje regeneraci nervů, způsobuje proliferaci Schwannových buněk, ovlivňuje buněčný metabolismus nervů a má vliv na růst axonů a myelinizaci.

Rumunská studie zkoumala efekt nízkovýkonové laserové terapie na regeneraci nervů u 31 dětí s periferními parézami n. facialis, n. radialis a poporodní brachiální parézou horního typu. Průměrný věk dětí byl necelé dva měsíce. Novorozence náhodně rozdělili do dvou skupin. První skupině byla aplikována terapie laserem třikrát týdně po dobu tří měsíců kontaktním způsobem na trajektorii příslušných nervů v 10-20 ozařovacích bodech. Druhá kontrolní skupina byla léčena klasickými metodami. Po ukončení terapie došlo ve skupině léčené laserem k vyléčení v 87,5 % kojenců, v kontrolní skupině v 60 %. Podrobné výsledky udává Tabulka 2.

**Tabulka 2.** Výsledky aplikace laseru po 3 měsících léčby

Onemocnění	Úplné vyléčení v %	
	Skupina 1 (n=16)	Skupina 2 (n=15)
Paréza n. facialis	80% (8/10)	55,6% (5/9)
Brachiální paréza horního typu	100% (4/4)	75% (3/4)
Paréza n. facialis	100% (2/2)	50% (1/2)
Celkem vyléčeno	87,5%	60%

Výsledky studie poukazují na dobrý efekt nízkovýkonové laserové terapie v léčbě regenerace periferních nervů u dětí a kojenců. Do budoucnosti lze uvažovat o používání této terapie a o jejím zařazení do klinické praxe (Ailioaie, Ailioaie, & Chiran, 2004).

#### **2.3.3.4 Magnetoterapie**

U magnetoterapie se využívá se pulzní nízkofrekvenční magnetoterapie k urychlení regenerace postiženého nervu (Kolář et al., 2009).

#### **2.3.4 Ergoterapie**

V rámci ergoterapie se zaměřujeme na oblast motorickou, kognitivní a psychosociální. V pediatrii klade ergoterapie důraz na spolupráci s rodinou a na poradenství. Můžeme ji zařadit u dětí od 1,5 roku. Je zaměřená na zlepšení interakce obou horních končetin. Probíhá formou hry, podporuje rovnoměrný vývoj dítěte ve všech oblastech. Provádí trénink hrubé i jemné motoriky, trénink sensorických, kognitivních a stereognostických funkcí. Dle stupně ontogenetického vývoje nacvičuje aktivity prováděné v běžných denních činnostech. Pomáhá jedince začleňovat do sociálního prostředí. Součástí je i navržení vhodných úprav domácího prostředí či vybavení dítěte kompenzačními pomůckami (Kolář et al., 2009; Ouwerkerk et al., 2000).

#### **2.3.5 Ortotická péče**

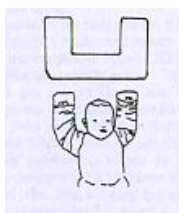
Ortotika lézí brachiálního plexu je poměrně složitá a disponuje malým výběrem ortéz. Hlavním cílem ortotické péče je kompenzace funkčních poruch vyplývajících ze strukturálních změn měkkých tkání a vývojových poruch skeletu, které mohly nastat u ireverzibilního postižení brachiálního plexu.

Používají se ortézy statické, dynamické nebo kombinované. Ovládání ortéz je pasivní nebo aktivní na základě zbylých funkčních struktur nebo prostřednictvím zevní síly. Pro správnou indikaci ortézy je nutné provést funkční ohodnocení postižené (i nepostižené) končetiny (Hadraba, 1998; Kolář et al., 2009).

Nesdané je řešit situace při kompletní paréze brachiálního plexu, kdy pacientům ruka „překáží, plandá“.

Podle Hadraby (1998) můžeme ortézy pro horní končetinu rozdělit na:

1. Ortézy k časnému poúrazovému ošetření. Zahrnují i ortézy protektivní nebo ochranné. Jejich cílem je zabránit nežádoucímu a bolestivému natahování brachiálního plexu. Při poporodní paréze horního typu se dříve aplikovala Spitzzyho ortéza (Obrázek 12), která se přikládala na dobu 4-6 měsíců. Léčebné výsledky vzhledem k nefyziologickému uložení končetin nebyly dobré a tato ortéza se již nepoužívá.



**Obrázek 12.** Spitzzyho ortéza (upraveno dle Hadraba, 1998)

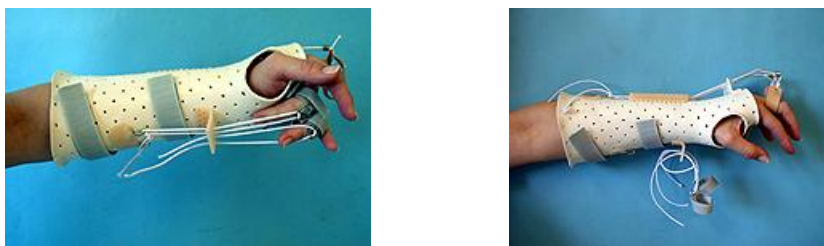
2. Ortézy léčebné umožňují zaujetí fyziologické polohy (Obrázek 13), uvolnění vzniklých kontraktur (Obrázek 14) a zvětšení rozsahu pohybu; do této skupiny řadíme i ortézy mobilizační a odlehčující. Při postižení dolního typu brachiálního plexu se využívají dynamické ortézy (Obrázek 15).



**Obrázek 13.** Ortéza zápěstí a ruky polohovací (Anonymous, n.d.)



**Obrázek 14.** Dynamická ortéza loketního kloubu – proti kontrakturám v oblasti lokte (Anonymous, n.d.)



**Obrázek 15.** Ortéza prstů dynamická (Anonymous, n.d.)

3. Ortézy „funkční“ slouží k překlenutí doby, než se vrátí funkce svalů, anebo k substituci ztracených funkcí. Využívají se lehké ortézy, které zachytí volně svěřenou vnitřně rotovanou končetinu, chrání tak před sublucací ramene a pomáhají nahradit chybějící funkci zevních rotátorů a abduktorů ramene. Takovou funkci plní např. ortéza podle Fitzlaffa (Obrázek 16).

Ortézy funkční jsou daleko složitější než léčebné ortézy. Mezi jejich funkce patří převzít váhu postižené končetiny a umožnit ovladatelný pohyb. Za nejefektivnější funkční ortézu se považuje Roehampton-Flail-Splint. Dále se používá ortéza Schottstede a Robinse. K ovládní funkční ortézy se využívá aktivní tahové ovládní většinou ze zdravého ramene. U postižení dolního typu brachiálního plexu se k ovlivnění úchopu využívá pohybu vyšších segmentů končetiny (např. Engenova ortéza). Přesto, že jsou známé tyto možnosti ortézování, u nás ani v zahraničí se neujaly.



**Obrázek 16.** Ortéza ramenní stabilizační – ortézu lze doplnit předloketní objímkou a tahem k zabránění sublucace ramene (ortéza podle Fitzlaffa) (Anonymous, n.d.)

4. Ortézy u ireverzibilních stavů. Tyto ortézy odlehčují končetinu a přenášejí její váhu mimo tělo (např. pojízdný rám s tyčemi a závěsy).



### 2.3.6 Lázeňská rehabilitace

Lázeňská léčba představuje důležitou součást komplexního přístupu u těžších případech, kde nedojde k úplnému uzdravení. Je indikována na doporučení neurologa nebo rehabilitačního lékaře. Rehabilitací periferních paréz se zabývají např. lázně Klimkovice, Velké Losiny a Janské Lázně (Kolář et al., 2009).

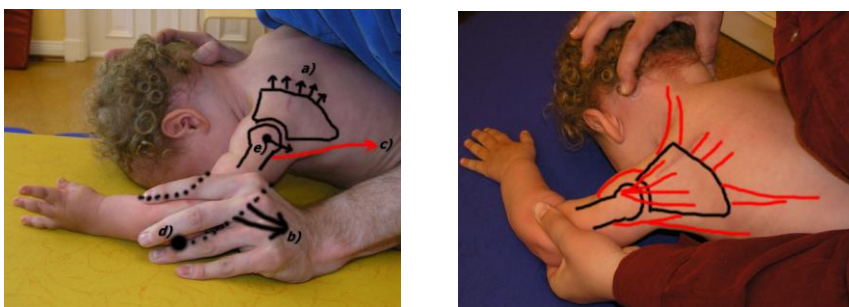
### 2.3.7 Fyzioterapie u jednotlivých typů poškození brachiálního plexu

#### 2.3.7.1 Paréza plexu horního typu

Cílem terapie je zabránit rozvoji kontraktur v oblasti m. biceps brachii, m. pectoralis major a m. teres major, stabilizovat ramenní pletenec, zařadit lopatku do celého tělesného schématu, podpořit funkci m. serratus anterior a m. trapezius ascendens a předejít vzniku kloubních deformit (Kováčiková, 1998; Ramos & Zell, 2000).

Při hybných poruchách je velmi rychle vyřazována funkce m. serratus anterior. Tento sval zajišťuje spojení hrudníku s pletencem ramenním a umožňuje zvednutí paže v transverzální rovině nad horizontálu. Funkčně se musí zařadit do doby, než se trup zvedne do vertikály, což je přibližně půl roku od narození. M. trapezius ascendens posunuje lopatku kaudálně dolů a jeho funkce je podmínkou pro aktivitu zevních rotátorů.

Zapojení těchto svalů docílíme vybráním určitých poloh z Vojtovy metody (Obrázek 17), kdy zároveň dojde k protažení m. trapezius descendens, mm. scaleni a m. sternocleidomastoideus. Zajistíme kaudální posun lopatky, otočení hlavy k postižené končetině. Zařazením svalů s tendencí ke zkrácení do opěrných funkcí se eliminuje jejich zkrácení (Kováčiková, 1998).



**Obrázek 17.** Vojtova metoda – reflexní plazení (Bergerhoff, 2005)

U starších dětí využíváme diagonály PNF. Pro zlepšení funkce zevní rotace a abdukce v ramenním kloubu použijeme II. diagonálu, pro stabilizaci končetiny techniku rytmické stabilizace (Adler et al., 2008).

Pro podporu stability ramenního kloubu a lopatky se používají prvky senzomotorické stimulace, např. cvičení vkleče na čtyřech na loktech nebo na extendovaných horních končetinách a v této poloze přenášení váhy z jedné končetiny na druhou (Kolář et al., 2009).

Jako autoterapii pacient provádí strečink zkrácených svalů.

#### **2.3.7.2 Paréza plexu dolního typu**

Terapie je zaměřena na oslabené svalstvo v oblasti ruky a předloktí. Provádí se pasivní pohyby v zápěstí, prstech i loketním kloubu.

Z reflexní lokomoce se využívají polohy, kdy je paretická končetina nastavena do opory. Prvky PNF se zařazují u starších dětí, využívají se obě dvě diagonály a pro stabilizaci paretického akra se volí metoda rytmické stabilizace, kde dojde k izometrické kontrakci všech předloketních svalů. Pozornost se věnuje nácviku jemné motoriky a úchopové funkci (lze využít různé pomůcky a hračky) (Kolář et al., 2009).

#### **2.3.7.3 Kompletní léze brachiálního plexu**

U kompletních lézí se kombinují postupy léčby pro parézy plexu horního a dolního typu. Pokud jde o ireverzibilní stav, cvičením nelze dosáhnout hybnosti postižené končetiny. Přistupuje se k dlouhodobým preventivním opatřením. Provádí se pasivní pohyby všech segmentů horní končetiny a polohování. Podporuje se trofika svalů, zabránění rozvoji akrálního edému a ztuhlosti kloubů v oblasti prstů a zápěstí. Uvažuje se o protetickém zajištění a neurochirurgických rekonstrukčních operacích (Kolář et al., 2009).

### 3 KAZUISTIKA

Pro případovou studii jsem si vybrala osmnáctiletého chlapce s diagnózou poporodní parézy brachiálního plexu. Uvedené informace jsem zjistila od pacienta, z neurologické zprávy a z vlastního vyšetření.

#### **Anamnéza**

**Pacient:** J. V., (\*1992), pravák

**Rodinná anamnéza:** bezvýznamná

**Osobní anamnéza:** 2008 traumatická luxace pravého ramenního kloubu, 7/2009 stp. artroskopické stabilizaci pravého ramene

**Pracovní a sociální anamnéza:** Střední škola strojírenská

**Sportovní anamnéza:** rekreačně jízda na kole, plavání (styl prsa, kraul, znak), od 12 let závodně florbal

**Alergologická anamnéza:** bezvýznamná

**Farmakologická anamnéza:** bezvýznamná

**Nynější onemocnění:** Dítě ze 3. fyziologické gravidity, porod v termínu, záhlavím, porodní váha 4600 g, porodní délka 55 cm, ikterický nebyl. Zlomenina klíčku s poporodní parézou brachiálního plexu – horního typu. Rehabilitace zajištěna od dvou měsíců, kdy jednou týdně chodil do rehabilitačního centra. Matka byla zaučena do cvičení Vojtovou metodou. Postupné zlepšování.

28. 11. 1992 EMG vyšetření – spinální magnetická stimulace – prodloužená latence a nižší amplituda na postižené straně – axonální léze s malým postižením myelinu.

Motorický vývoj ovlivněný základní poruchou, probíhá relativně příznivě, pozitivních vývojových milníků dosahuje v normálních termínech. Rehabilitační péče intenzivní, kontrolní vyšetření každý třetí měsíc, postupně jednou za rok. Matka s dítětem cvičila denně po dobu 30-60 minut do 15 let. Kromě Vojtovy terapie na ambulantní rehabilitaci necvičil nic jiného.

Od 14 let pravidelně jednou za rok jezdí na lázeňský pobyt do dětské léčebny v Klimkovicích. V současné době již necvičí, stěžuje si na občasné bolesti v bederní a krční páteři, bolesti postižené horní končetiny neudává.

Pacient je na handicap dobře adaptovaný a hybné omezení pro něj není podstatným sociálním problémem.

## **Kineziologický rozbor**

Při pohledu zepředu vidíme pánev v rovině, dolní končetiny symetrické, vyhlazenou bederní lordózu, tajle symetrické, lopatky stejně vzdálené od páteře, levou lopatku výš, hlavu rovně. Zboku je vidět ochablá břišní stěna, lehká protrakce ramen, lehký předsun hlavy. Zepředu vidíme pánev v rovině, prsní bradavky ve stejné výšce, elevované levé rameno, kratší levou klíční kost, kratší levou končetinu.

Při palpaci je na levé končetině zřetelná tuhost úponů pektorálních svalů, úponu m. biceps brachii, zvýšené napětí m. trapezius descendens, mm. scaleni.

Bez problémů zvládne stoj I.-III., stoj na špičkách, na patách, stoj v tandemu, při tandemovém stoji se zavřenýma očima se objevují lehké titubace a zvýšená „hra šlach“ extenzorů na přechodu bérce a chodidla.

Při chůzi vidíme souhyb horních končetin, chůze je plynulá, stabilní, délka kroku stejná.

## **Neurologické vyšetření horních končetin podle Opavského (2005)**

Držení aktivní, v lokti je flekční kontraktura.

Levá končetina je kratší a celkově menší než pravá. Na levé straně je méně výrazná kontura m. deltoideus a hypotrofie v oblasti paže i předloktí.

Zkoušky na průkaz obrny a spastických jevů jsou negativní.

Svalový tonus je normální (přiměřený).

Napídací reflexy jsou na pravé končetině normální, na levé končetině je nevýbavný bicipitový (C5), styloradiální (C5, C6) a pronační (C5, C6) reflex, reflex flexorů prstů (C8) je snížen a reflex tricipitový (C7) je normální.

Povrchové i hluboké cití je normální.

### Antropometrické vyšetření horních končetin

Měření jsem prováděla centimetrem na obou horních končetinách. Naměřené délky a obvody jdou vidět v tabulce (Tabulka 3).

Při měření délek horních končetin jsem zjistila, že levá končetina je o 4 cm kratší než pravá. Naměřené obvody jsou u levé končetiny ve všech oblastech menší než na pravé končetině.

**Tabulka 3.** Hodnoty antropometrického měření

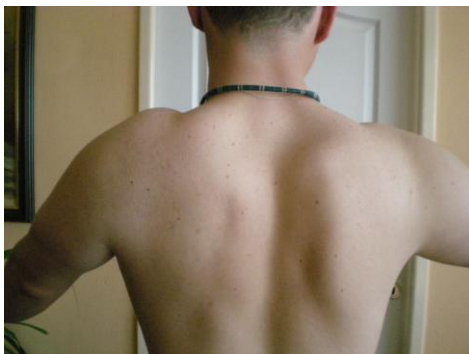
Vyšetřovaná část	Vzdálenost	Zjištěná délka/obvod (cm)	
		Pravá	Levá
Délka HK	akromion – daktylion	74	70
Délka paže a předloktí	akromin – processus styloideus radii	56	50
Délka paže	akromion – laterální epikondyl humeru	32	28,5
Délka předloktí	olekranon – processus styloideus ulnae	26	23,5
Délka ruky	spojnice proc. styloidei – daktylion	18	18
Obvod paže relaxované	v ½volně visící HK	32	30
Obvod paže při kontrakci	pravý úhel v LOK, největší obvod	33	31
Obvod LOK	při flektovaném LOK v 30°	27,5	26
Obvod předloktí	horní 1/3 nejsilnější místo	27,5	24,5
Obvod nad zápěstím	nad oběma proc. styloidei – ortopedická	17	16
	protetika přes oba proc. styloidei	17	16
Obvod přes hlavičky metakarpů	tzv. rukavičkářská míra	21,5	20

### **Vyšetření stereotypu abdukce dle Jandy**

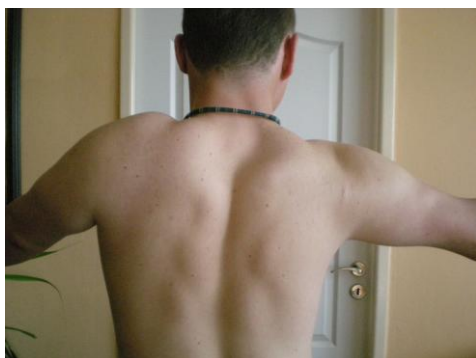
Při stereotypu abdukce v levém ramenním kloubu se minimálně zapojují m. deltoideus a m. supraspinatus, pacient paži abdukuje pomocí elevace v rameni. Pacient je schopen na levé straně abdukce pouze do 60°. Na pravé straně je vidět souhra m. deltoideus a m. supraspinatus. Funkce dolních a středních fixátorů lopatek je na levé straně v normě, na pravé straně fixace lopatky vážne (Obrázek 18, 19, 20).



**Obrázek 18.** Pohled zezadu na oblast rameních pletenců, postižená levá horní končetina



**Obrázek 19.** Maximální možná aktivní abdukce v ramenním kloubu bez elevace v rameni vlevo



**Obrázek 20.** Abdukce s elevací levého ramene

### Goniometrické vyšetření horních končetin podle Jandy a Pavlů (1993)

Vyšetření bylo prováděno dvouramenným goniometrem na obou končetinách v ramenním kloubu, loketním kloubu, předloktí a zápěstí. V tabulce (Tabulka 4) jsou vidět naměřené hodnoty. Zmenšené rozsahy pohybu jsou na levé horní končetině v ramenním kloubu do flexe, extenze, abdukce, addukce a rotací, v loketním kloubu je omezená supinace a pronace.

**Tabulka 4.** Naměřené hodnoty goniometrického vyšetření

Kloub	Variační šíře rozsahu pohybu		Goniometrický zápis	
			Pravá horní končetina	Levá horní končetina
Ramenní kloub	Flexe	160°-180°	S <sub>A</sub> 25-0-160	S <sub>A</sub> 10-0-70
	Extenze	30°-60°	S <sub>P</sub> 40-0-170	S <sub>P</sub> 30-0-130
	Abdukce	90°-180°	F <sub>A</sub> 120 F <sub>P</sub> 140	F <sub>A</sub> 60 F <sub>P</sub> 70
	Horizontální addukce	120°-130°	T <sub>A</sub> 30-0-120 T <sub>P</sub> 35-0-125	T <sub>A</sub> S <sub>15</sub> 0-0-100 T <sub>P</sub> S <sub>15</sub> 20-0-120
	Extenze v abdukci	20°-30°		
	Zevní rotace	55°-95°	R <sub>A</sub> 30-0-50	R <sub>A</sub> F <sub>40</sub> 10-0-40
	Vnitřní rotace	45°-90°	R <sub>P</sub> 50-0-80	R <sub>P</sub> F <sub>40</sub> 30-0-40
Loketní kloub	Flexe	145°-150°	S <sub>A</sub> 10-0-120	S <sub>A</sub> 0-0-120
	Extenze	0°-10°	S <sub>P</sub> 10-0-120	S <sub>P</sub> 0-0-125
Předloktí	Pronace	80°-90°	R <sub>A</sub> 95-0-75	R <sub>A</sub> 0-0-50
	Supinace	80°-90°	R <sub>P</sub> 95-0-75	R <sub>P</sub> 30-0-50
Zápěstí	Palmární flexe	80°-85°	S <sub>A</sub> 60-0-60	S <sub>A</sub> 55-0-60
	Dorzální flexe	70°-85°	S <sub>P</sub> 60-0-75	S <sub>P</sub> 60-0-65
	Radiální dukce	15°-20°	F <sub>A</sub> 30-0-25 F <sub>P</sub> 30-0-25	F <sub>A</sub> 30-0-40 F <sub>P</sub> 30-0-40
	Ulnární dukce	30°-35°		

### Vyšetření svalové síly horních končetin podle Jandy (2004)

V oblasti ramene nešla vyšetřit flexe a abdukce dle Jandy v plném rozsahu pohybu z důvodů zkrácení pectorálních svalů. V lokti nešla korektně vyšetřit flexe a supinace kvůli flekční kontraktuře.

Z vyšetření vyplývá oslabení svalů levé horní končetiny v oblasti ramenního kloubu, zejména m. deltoideus, zevních a vnitřních rotátorů ramenního kloubu.

Svalovou sílu v oblasti zápěstí a prstů jsem vyšetřovala orientačně a na obou končetinách je normální. Zjištěné hodnoty jsou vidět v tabulce (Tabulka 5).

**Tabulka 5. Hodnoty svalového testu**

Pohyby	Hlavní svaly	Inervace	Stupeň svalové síly		
			Pravá horní končetina	Levá horní končetina	
<b>Lopatka</b>					
Addukce	m. trapezius (střední)	C2-C4	n. accessorius	5	5
	m. rhomboideus minor	C4-C5	n. dorsalis scapulae		
	m. rhomboideus major	C4-C5	n. dorsalis scapulae		
Kaudální posunutí a addukce	m. trapezius (dolní)	C2-C4	n. accessorius	4	3
Elevace	m. trapezius (dolní)	C2-C4	n. accessorius	5	5
	m. levator scapulae	(C3,C4),C5	n. dorsalis scapulae		
Abdukce s rotací	m. serratus anterior	C5-C7	n. thoracicus longus	5	4
<b>Ramenní kloub</b>					
Flexe	m. deltoideus	(C4),C5,(C6)	n. axillaris	5	2
	m. coracobrachialis	(C6),C7	n. musculocutaneus		
Extenze	m. latissimus dorsi	C6-C8	n. thoracodorsalis	5	2
	m. teres major	(C5),C6,(C7)	n. subscapularis		
	m. deltoideus	(C4),C5,(C6)	n. axillaris		
Abdukce	m. deltoideus	(C4),C5,(C6)	n. axillaris	5	2
	m. supraspinatus	(C4),C5,(C6)	n. suprascapularis		
Extenze v abdukci	m. deltoideus	(C4),C5,(C6)	n. axillaris	5	2
Horizontální addukce	m. pectoralis major	C5-Th1	nn. thoracici ventrales	5	3
Zevní rotace	m. infraspinatus	(C4),C5,(C6)	n. suprascapularis	5	2/3
	m. teres minor	(C4),C5,(C6)	n. axillaris n. suprascapularis		
Vnitřní rotace	m. subscapularis	C5-C6, (C7-C8)	n. subscapularis	5	2/3
	m. pectoralis major	C5-Th1	nn. thoracici ventrales		
	m. latissimus dorsi	C6-C8	n. thoracodorsalis		
	m. teres major	(C5),C6,(C7)	n. subscapularis		
<b>Loketní kloub</b>					
Flexe	m. biceps brachii	C5,C6	n. musculocutaneus	5	nelze vyšetřit
	m. brachialis	C5,C6	n. musculocutaneus n. radialis	5	4
	m. brachioradialis	C5,C6	n. radialis	5	4
Extenze	m. triceps brachii	C6-C8	n. radialis	5	4
	m. anconeus	C7,C8	n. radialis		
<b>Předloktí</b>					
Supinace	m. biceps brachii	C5,C6	n. musculocutaneus	5	nelze vyšetřit
	m. supinator	(C5),C6,(C7)	n. radialis		
Pronace	m. pronator teres	C6,(C7)	n. medianus	5	4
	m. pronator quadratus	(C6),(C7),C8, Th1	n. medianus		



## Vyšetření zkrácených svalů podle Jandy (2004)

M. pectoralis major – velké zkrácení na levé straně, vpravo nejde o zkrácení

M. trapezius horní část – malé zkrácení na obou stranách

M. levator scapulae – malé zkrácení na obou stranách

## Elektrodiagnostika

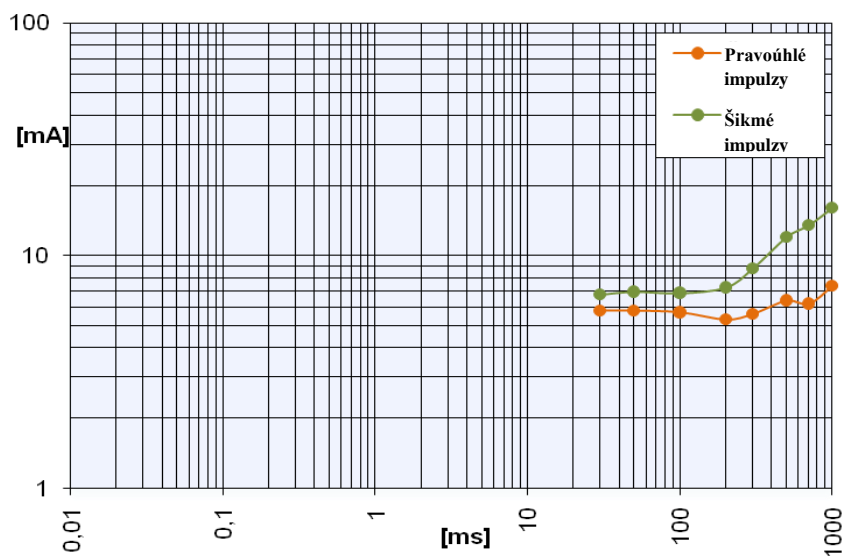
Provedla jsem vyšetření I/t křivky na levé končetině pro ozřejmení svalové dráždivosti. I/t křivka v tomto případě neslouží pro zjištění optimálních parametrů pro elektrostimulaci, protože ta již nemá smysl. Poskytuje informace o tom, zda jsou vytypované svaly denervované či nikoli. Z postižených svalů jsem vyšetřovala střední část m. deltoideus (Graf 1) a m. biceps brachii (Graf 2), jako kontrolní zdravý sval jsem zvolila m. extensor carpi radialis longus (Graf 3).

Vyšetřovala jsem na přístroji BTL 5000 monopolární technikou šikmými i pravoúhlými impulsy. Nejprve jsem provedla detekci motorického bodu při šířce impulsu 300 ms a ozřejmila si dráždivost svalů anodou (A) a katodou (K). U všech třech svalů byla dráždivější anoda, což svědčí o inervaci svalů. Hodnoty dráždivosti A a K a akomodačních kvocientů (AQ) jsou uvedené v tabulce (Tabulka 6).

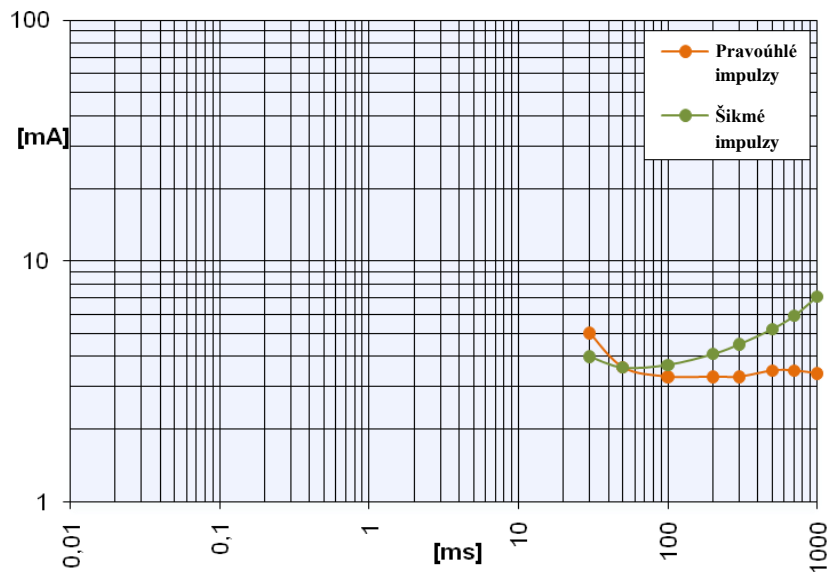
**Tabulka 6.** Hodnoty dráždivosti A a K při detekci motorického bodu, AQ

Vyšetřovaný sval	Dráždivost A (mA)	Dráždivost K (mA)	AQ
střední část m. deltoideus	16	12	2,16
m. biceps brachii	8,2	4	2,08
m. extensor carpi radialis longus	6,2	2,3	2,78

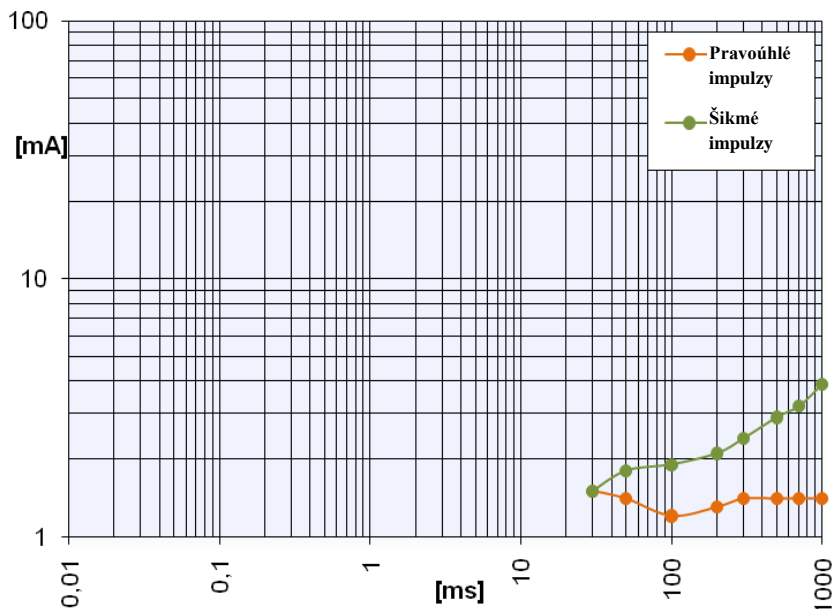
**Graf 1.** I/t křivka střední části m. deltoideus



**Graf 2.** I/t křivka m. biceps brachii



**Graf 3.** I/t křivka m. extensor carpi radialis longus



Ze zjištěných I/t křivek vyplývá, že se nejedná o úplnou denervaci svalů. Rozdílem mezi svaly je, že pro vyvolání záškubu středních vláken m. deltoideus a m. biceps brachii bylo potřeba vyšší intenzity než u m. extensor carpi radialis longus.

### **Závěr**

Poporodní paréza brachiálního plexu – horního typu vlevo s reziduálním nálezem. Funkčně vážne elevace levé paže ve všech rovinách, maximálně se zapojením auxiálního svalstva se dostane do horizontály. Nelze supinace a flexe v lokti pomocí m. biceps brachii z důvodu flekční kontraktury. Levá končetina je celkově kratší a hypotrofická. Areflexie C5, C6. Zkrácení pectorálních svalů na levé straně. Pohyb na akru relativně kvalitní, končetina používaná jako pomocná.

### **Krátkodobý rehabilitační plán**

- VPRL
- PNF – posilovací techniky pro zlepšení schopnosti k vyvolání a k vědomé kontrole pohybu, zlepšení svalové síly, vytrvalosti a koordinace, zvětšení rozsahu pohybu, uvolnění zvýšeného svalového napětí a zvýšení kloubní stability; relaxační techniky pro snížení zvýšeného svalového tonu, zvětšení rozsahu pohybu a ovlivnění bolesti
- SMS – zlepšení svalové koordinace, zrychlení nástupu svalové kontrakce, ovlivnění poruch propriocepce, úprava poruch rovnováhy a korekce držení těla
- Strečink zkrácených svalů
- Myofasciální ošetření měkkých tkání – v oblasti horního kříže

### **Dlouhodobý rehabilitační plán**

- Lázeňská rehabilitace
- Výběr vhodného zaměstnání
- Bimanuální sportovní aktivity

## 4 DISKUSE

Problematika poporodní parézy brachiálního plexu je velmi široká a v současné době není zpracován ucelený koncept komplexní rehabilitace.

Na začátek bych chtěla upozornit na nedostatek vědeckých výzkumů v oblasti poporodní parézy brachiálního plexu. Podle Bahma et. al (2009) je potenciál vědeckého zkoumání omezen jednak z důvodu vzácnosti tohoto onemocnění, jednak kvůli individuální variabilní lézi.

Nejvíce zdrojů se zabývá poporodní parézou brachiálního plexu horního typu jak v oblasti rehabilitace, tak v možnostech chirurgických zákroků. O vzácně se vyskytující paréze dolního typu či o méně časté kompletní paréze brachiálního plexu neexistují přesné rehabilitační postupy v dostupné české ani zahraniční literatuře. Rovněž není jednoznačně určena rehabilitační péče u poporodní parézy brachiálního plexu po chirurgických a ortopedických zákrocích.

V rámci rehabilitace bych poukázala na dvě skupiny autorů. První skupinou jsou autoři (Bergerhoff, 2005; Kováčiková, 1998; Ondruš, 2002), kteří používají v léčbě poporodní parézy brachiálního plexu reflexní metody, druhou skupinu představují zastánci analytických metod, popřípadě metod na neurofyziologickém základě bez reflexních prvků (Abzug & Kozin, 2010; Hale et al., 2010; Ramos & Zell, 2000; Semel et al., 2009; Zafeiriou & Psychogiou, 2008).

Ze zahraničních článků (Abzug & Kozin, 2010; Hale et al., 2010; Semel et al., 2009; Zafeiriou & Psychogiou, 2008) vyplývá, že běžným postupem léčby je polohování a pasivní cvičení k udržování rozsahů pohybů a k prevenci kontraktur. Dle Kováčikové (1998) ale pasivní pohyby a polohování mohou vést k dalšímu poškození kloubního pouzdra. Při traumatu došlo k jeho uvolnění a protahováním do krajních poloh se může poškodit ještě více. Navíc se zapomíná, že rozsahy aktivních pohybů ramenního kloubu novorozence jsou zcela jiné než u dospělého člověka. Při polohování přišpendlením končetiny v abdukci v rameni se změní původně „pohyblivá“ paže na punctum fixum a „nepohyblivý“ trup na punctum mobile. Proto Kováčiková považuje pasivní pohyby a polohování za zcela nefyziologické. Kotagal (1996) doporučuje polohování v abdukci ramene do 90° s flexí lokte jen u nejtěžších forem s rychle nastupujícími kontrakturami. U novorozenců s částečně zachovalou hybností uvádí, že fixace je spíše na škodu.

Kováčiková (1998) dále vysvětluje, že pokud se zvolí vhodná terapie, která bere v úvahu nedokončený základní motorický program, nastane funkční integrace celé

poškozené části a není nutné se obávat kontraktur. Za takovou metodu považuje Vojtův princip reflexní lokomoce. Podle Orthové (2009) ho lze použít u pacientů jakéhokoli věku, pokud jsou zachována neuromuskulární spojení. Poporodní paréza brachiálního plexu je jednou z indikací, ovšem je nutné stanovit, jaký výsledek od této metody můžeme očekávat. Důležitým předpokladem je neporušené nebo alespoň částečně zachované spojení nervů a svalů. Pokud dojde k porušení nervových spojení a nedojde k regeneraci nervů, nemůžeme předpokládat navrácení funkce paretických svalů i přes aplikaci Vojtovy metody. Na druhou stranu, Němci Bahm et al. (2009) uvádějí, že cvičení na základě neurofyziologických metod, jako jsou Vojtův princip nebo Bobath koncept, nebyly prokázány jako účinné v léčbě poporodní parézy brachiálního plexu. Přesto by se s těmito dětmi měly cvičit po dobu šesti měsíců a dva až tři roky pokud byl proveden chirurgický zákrok nebo byla těžká obrna.

Vojta a Peters (2010) popisují, že na začátku Vojtovy terapie lze posoudit, zda paretický sval má, či nemá neuronální spojení. Pokud vidíme při aktivaci reflexní lokomoce kontrakce nebo fascikulace paretických svalů, ukazuje to na zachované neuronální připojení a i při pouze částečném spojení lze na něj terapií navázat a umožnit klinické zlepšení. Vzory reflexní lokomoce při periferních motorických lézích představují aktivační prostředek, který svalů s neuronálním spojením pomáhá dostat adekvátní motorické informace z centrálního systému.

Podle mého názoru je Vojtův princip reflexní lokomoce vhodnou metodou u kojenců a malých dětí, u nichž není možnost aktivní spolupráce. Působí na jedince jako na celek a je důležitou součástí léčby poporodní parézy brachiálního plexu. Zároveň bych se neodkláněla ani od ostatních používaných metod, jako jsou např. senzorická stimulace, weight-bearing exercise, PNF; které uvádí Kolář et al., 2009; Ramos & Zell, 2000 a Semel et al., 2009.

Z hlediska fyzikální terapie v oblasti poporodní parézy brachiálního plexu a celkově jejího využití u dětí je v současné době nedostatek informací. Semel et al. (2009) poukazují na široké používání neuromuskulární elektrické stimulace u PPBP. Rovněž Ondruš (2002) zmiňuje, že lze využít elektrostimulaci. Ale informace o konkrétních typech proudů, parametrech, začátku stimulace, a zda je vůbec stimulace vhodná v této věkové skupině, nejsou z dostupné literatury známy.

Kolář et al. (2009) popisují užití magnetoterapie k urychlení regenerace postiženého nervu u dospělých pacientů. Otázkou zůstává, zda ji lze aplikovat i u dětských pacientů

s problematikou poporodní parézy brachiálního plexu vzhledem k možným kontraindikacím.

Ailioaie et al. (2004) ve své studii poukazují na dobré výsledky nízkovýkonové laserové terapie u kojenců s poporodní parézou brachiálního plexu. V dané studii ale neuvádějí, o jak závažné postižení brachiálního plexu šlo. Podle Ouwerkerka et al. (2000) dojde u neurapraxie či axonotmeze ke spontánnímu uzdravení a podle Zafeirioua a Psychogioua (2008) tato normalizace nastává většinou do 3-4 měsíců. Ve studii Ailioaie et al. (2004) končila terapie ve věku dítěte necelých pěti měsíců. Je tedy otázkou, jak velkou roli v optimalizaci stavu hrála aplikace laseru, či zda by došlo ke spontánnímu návratu i bez ní.

V rámci kazuistiky jsem prováděla vyšetření I/t křivky u osmnáctiletého chlapce s poporodní parézou brachiálního plexu horního typu.

V tomto případě jde o částečnou parézu n. axillaris, n. musculocutaneus, n. subscapularis a n. suprascapularis s poruchou funkce abdukce, extenze, flexe, zevní i vnitřní rotace v ramenním kloubu a omezenou supinací z důvodu flekční kontraktury v oblasti loketního kloubu.

Byla provedena elektrodiagnostika u m. biceps brachii a m. deltoideus pro ozřejmění, zda jde o paretické svaly či nikoli. Jako kontrolní zdravý sval byl vybrán m. extensor carpi radialis longus.

Na grafech I/t křivky je vidět patrný náběh šikmých impulsů u všech třech svalů, což ukazuje, že v případě m. biceps brachii a m. deltoideus nejde o úplnou denervaci. Hodnota akomodačního kvocientu pro střední část m. deltoideus je 2,16 a pro m. biceps brachii 2,08. Ve srovnání s nezasazeným m. extensor carpi radialis longus, jehož hodnota akomodačního kvocientu je 2,78, jsou jejich hodnoty nižší. Podle Poděbradského a Poděbradské (2009), jsou hodnoty akomodačního kvocientu pro zdravé svaly v rozmezí 2-6, tedy m. biceps brachii a m. deltoideus jsou podle elektrodiagnostiky zdravé svaly. Ale vzhledem k omezené funkci svalů vyšetřovaného je to na hranici částečné denervace.

U tohoto pacienta i přes brzké zahájení rehabilitace nedošlo k celkové úpravě stavu. Stále probíhá preventivní rehabilitace s cílem udržení rozsahu pohybu a zabránění vzniku kontraktur.

## 5 ZÁVĚR

K dané problematice neexistují přesné pokyny týkající se rehabilitace. Zároveň ani postupy terapie nejsou jednoznačné.

PPBP vzniká porodním traumatem nebo následkem nitrobřišních tlaků. Projevuje se jako periferní paréza, tedy snížením až vyhasnutím propioceptivních reflexů, snížením svalové síly či ztrátou hybnosti v příslušné oblasti, svalovou atrofií, fascikulacemi, poruchou elektrické dráždivosti a poruchou citlivosti, pokud jsou postiženy i zadní kořeny míšni. Vyskytuje se v rozmezí 0,38-4,4 případů na 1000 narozených dětí. Nejčastějším typem je paréza horního typu, která má rovněž nejpříznivější prognózu. K normalizaci stavu dochází v 70-95 % případů. U zbývajících procent zůstává reziduální postižení závislé na rozsahu poškození.

Léčba PPBP je ze začátku vždy konzervativní. Pokud se ale neobjevuje aktivní hybnost do šesti měsíců, uvažuje se o chirurgických intervencích. V závislosti na konkrétním případě se provádí neurolyzy, resekce neuromu, štěpování nebo transfer nervů. U starších dětí se operační výkony zaměřují převážně na transpozice svalů, uvolnění kontraktur a na ortopedické zákroky řešící vzniklé kloubní deformity.

V rehabilitaci se používají jak analytické, tak syntetické metody na neurofyzilogickém podkladě. V prvních fázích lze provádět polohování horní končetiny a jemné pasivní pohyby proti kontrakturám. Jiní autoři doporučují namísto polohování a pasivních pohybů VPRL, kterým lze komplexně ovlivnit celý organismus. Součástí terapie by měl být i senzorický trénink, weight-bearing exercise, myofasciální a mobilizační ošetření. V rámci manipulace s dítětem se využívají prvky Bobath konceptu. U starších dětí lze použít metodu PNF, strečink a senzomotorickou stimulaci. Z fyzikální terapie se doporučuje aplikace tepla, pulzní nízkofrekvenční magnetoterapie, jemné masáže, někteří autoři navrhují i neuromuskulární elektrickou stimulaci. Dobrý efekt v léčbě regenerace periferních nervů u dětí a kojenců má nízkovýkonová laserová terapie. Součástí léčby je i ergoterapie, lázeňská rehabilitace a ortotická péče.

Léčba by měla být individuální a zaměřená na potřeby daného jedince. Důležité je správně instruovat rodiče na domácí program a začlenit je do terapie. U dětí s trvalým postižením by rehabilitace měla být dlouhodobá, aby se předešlo vzniku sekundárních komplikací.



## 6 SOUHRN

Bakalářská práce pojednává o problematice poporodní parézy brachiálního plexu. V prvním oddílu obecně shrnuje anatomii a typy poranění pažní pleteně. Podrobně popisuje stupně poranění nervů, jejich reakce na poškození a následnou regeneraci. Jsou zde uvedeny klinické příznaky periferní parézy. V další části se práce konkrétně specializuje na dané onemocnění. Zabývá se mechanismem vzniku, rizikovými faktory, incidencí a prevencí. Pojednává o diferenciální diagnostice a vyšetřovacích postupech. Uvádí některé možnosti chirurgických zákroků prováděných na nervech, svalech a kloubech. Ke konci této části jsou shrnuty pozdní komplikace, které mohou vzniknout následkem tohoto onemocnění. Rehabilitační část podává informace o možnostech a postupech fyzioterapie. Uvádí analytické i syntetické metody, jako např. metodu sestry Kenny, Vojtův princip reflexní lokomoce, propioceptivní neuromuskulární facilitaci, koncept manželů Bobathových a senzomotorickou stimulaci. Zmiňuje se o fyzikální terapii, ergoterapii, lázeňské rehabilitaci a ortotice. Práce čerpá z české i zahraniční literatury. Na závěr je uvedena kazuistika pacienta s poporodní parézou brachiálního plexu horního typu.

## **7 SUMMARY**

The bachelor thesis deals with the issue of brachial plexus birth palsy. The first part summarises the anatomy of brachial plexus and the types of injuries affecting it in general. In detail, it describes degrees of nerve injuries, reactions of nerves to various injuries and following regeneration. Clinical symptoms of peripheral palsy are discussed. Particular attention is paid to brachial plexus birth palsy, which is described in the following part. The mechanism of how this injury is caused (its pathophysiology), risk factors, incidence and prevention are described. The thesis also covers differential diagnosis and treatment procedures. Various options of surgical interventions of nerves, muscles and joints are summed up as well as the late complications that might evolve as a consequence of this disease. The rehabilitation part provides information on the ways and procedures of treatment. Analytic as well as synthetic methods, such as Sister Kenny's method, Vojta method, proprioceptive neuromuscular facilitation, Bobath concept and sensomotoric stimulation are paid attention to, physical therapy, occupational therapy, spa rehabilitation and orthotics are mentioned. Czech as well as foreign texts and theses were used as basic sources for this study. The last part of the thesis is devoted to the case study of a patient suffering from the upper brachial plexus birth palsy.

## 8 REFERENČNÍ SEZNAM

- Abzug, J.M., Kozin, H.S. (2010). Current concepts: neonatal brachial plexus palsy. *Pediatric orthopedics*, 33, 430. Retrieved 23. 3. 2011 from the World Wide Web: <http://www.orthosupersite.com/view.aspx?rid=64872>
- Adler, S., Beckers, D., & Buck, M. (2008). *PNF in Practice* (3rd ed.). Heidelberg: Springer.
- Ailioaie, C., Ailioaie, L.M., & Chiran, D.A. (2004). *Laser regeneration of nerve injuries in children*. Retrieved 1. 3. 2011 from the World Wide Web: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-fis/laser\\_y\\_regeneration.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-fis/laser_y_regeneration.pdf)
- Ambler, Z. (2006). *Základy neurologie*. Praha: Galén.
- Anonymous, (n.d.). Retrieved 2. 3. 2011 from the World Wide Web: <http://www.too.cz/search.php?rsvelikost=sab&rstext=all-phpRS-all&rstema=29>
- Bahm, J. & Ocampo-Pavez, C. (2009). Monopolar teres major muscle transposition to improve shoulder abduction and flexion in children with sequelae of obstetric brachial plexus palsy. *Journal of brachial plexus and peripheral nerve injury*, 4, 20. Retrieved 17. 11. 2010 from PudMed database on the World Wide Web: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2772838/?tool=pubmed>
- Bahm, J., Ocampo-Pavez, C., Disselhorst-Klug, C., Sellhaus, B., & Weis, J. (2009). Obstetric Brachial Plexus Palsy: Treatment Strategy, Long-Term Results, and Prognosis. *Deutsches Ärzteblatt International*, 106, 83-90. Retrieved 17. 11. 2010 from PudMed database on the World Wide Web: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2695299/?tool=pubmed>
- Bergerhoff, T. (2005). Die physiotherapeutische Behandlung der Schulterkontraktur als Folge einer geburtstraumatisch erworbenen Plexusparese. *Zeitschrift für Physiotherapeuten* 12, 1-15. Retrieved 13. 3. 2011 from the World Wide Web: [http://www.therapiefuerkinder.de/fileadmin/Dateien/PDFs/2005\\_Die\\_physiotherapeutische\\_Behandlung\\_der\\_Plexusparese.pdf](http://www.therapiefuerkinder.de/fileadmin/Dateien/PDFs/2005_Die_physiotherapeutische_Behandlung_der_Plexusparese.pdf)

- Berlit, P. (2007). *Memorix neurologie* (4th ed.). Praha: Grada Publishing.
- Čihák, R. (2004). *Anatomie 3* (2nd ed.). Praha: Grada Publishing.
- Dobošová, D. (2007). Proprioceptivny tréning. *Rehabilitácie, 4*, 195-208.
- Doležal, A. (2007). *Porodnické operace*. Praha: Grada Publishing.
- Dunġl, P. & kolektiv (2005). *Ortopedie*. Praha: Grada Publishing.
- Dvořák, R. (2005). Otevřené a uzavřené biomechanické řetězce v kinezioterapeutické praxi. *Rehabilitace a fyzikální lékařství, 1*, 18-22.
- Dvořák, R. (2007). *Základy kinezioterapie* (3rd ed.). [Vysokoškolské skripta]. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Ganong, W.F. (2005). *Přehled lékařské fyziologie*. Praha: Galén.
- Gelein Vitranga, V., Kooten, E., Mullender, M., Doorn-Loogman, M., & Sluijs, J. (2009). An MRI study on the relations between muscle atrophy, shoulder function and glenohumeral deformity in shoulders of children with obstetric brachial plexus injury. *Journal of brachial plexus and peripheral nerve injury, 4:5*, 1-8. Retrieved 27. 1. 2011 from SpringerLink database on the World Wide Web: <http://www.springerlink.com/content/k550268627x875u3/fulltext.pdf>
- Hadraba, I. (1998). Ortotika poranění pažní pleteně – přehled možných řešení. *Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2*, 68-73.
- Hale, B.H., Bae, D.S., & Waters, P.M. (2010). Current concepts in the management of brachial plexus birth palsy. *The journal of hand surgery, 35*, 322-331. Retrieved 30. 1. 2011 from ScienceDirect database on the World Wide Web: [http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=MIimg&\\_imagekey=B6WJK-4Y8XDYW-T-9&\\_cdi=6881&\\_user=990403&\\_pii=S0363502309010612&\\_origin=search&\\_zone=rslt\\_list\\_item&\\_coverDate=02/28/2010&\\_sk=999649997&wchp=dGLbVIW-zSkzV&md5=73bb49a494333e11b3cdd1f99d838924&ie=/sdarticle.pdf](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6WJK-4Y8XDYW-T-9&_cdi=6881&_user=990403&_pii=S0363502309010612&_origin=search&_zone=rslt_list_item&_coverDate=02/28/2010&_sk=999649997&wchp=dGLbVIW-zSkzV&md5=73bb49a494333e11b3cdd1f99d838924&ie=/sdarticle.pdf)

- Haninec, P., Houšťava, L., Smrčka, V., & Stejskal, L. (1998). Chirurgická léčba poranění pažní pleteně. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2, 61-64.
- Hromádková, J. a kolektiv (2002). *Fyzioterapie*. Jinočany: H & H.
- Janda, V. (2004). *Svalové funkční testy*. Praha: Grada Publishing.
- Janda V. & Pavlů, D.(1993). *Goniometrie*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví.
- Jedlička, P., Keller, O. a kol.(2005). *Speciální neurologie*. Praha: Galén.
- Jellicoe, P. & Parsons, S. (2008). Brachial plexus birth palsy. *Current orthopaedics*, 22, 289 – 294. Retrieved 12. 1. 2011 from ScienceDirect database on the World Wide Web:  
[http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=MIimg&\\_imagekey=B6WD9-4TB0V7B-2-1&\\_cdi=6761&\\_user=990403&\\_pii=S0268089008001059&\\_origin=search&\\_zone=rslt\\_list\\_item&\\_coverDate=08/31/2008&\\_sk=999779995&wchp=dGLbVIW-zSkzk&md5=4a708ca29d21672aa8beeca73827760d&ie=/sdarticle.pdf](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6WD9-4TB0V7B-2-1&_cdi=6761&_user=990403&_pii=S0268089008001059&_origin=search&_zone=rslt_list_item&_coverDate=08/31/2008&_sk=999779995&wchp=dGLbVIW-zSkzk&md5=4a708ca29d21672aa8beeca73827760d&ie=/sdarticle.pdf)
- Kendall H.O., Kendall F.P., Wadsworth G.E. (1971). *Muscles – Testing and Function*. Baltimore: Williams and Wilkins.
- Kolář, P. et al. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
- Kotagal, S. (1996). *Základy dětské neurologie*. Praha: Trilon.
- Kováčiková, V. (1998). Poporodní periferní paréza plexu brachiálního. *Rehabilitácia*, 3, 179-184.
- Maillet, M. & Romana, C. (2009). Complete obstetric brachial plexus palsy: surgical improvement to recover a functional hand. *Journal of children's orthopaedics*, 3, 101-108. Retrieved 28. 2. 2011 from PubMed database od the World Wide Web:  
<http://pubmedcentralcanada.ca/articlerender.cgi?artid=1580353>
- Nath, R.K., Amrani, A., Melcher, S.E., & Eichhorn, M.G. (2009). Triangle tilt surgery in an older pediatric patient with obstetric brachial plexus injury. *Eplasty*, 9, e26.

Retrieved 17. 11. 2010 from PubMed database on the World Wide Web:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2705286/>

Ondruš, J. (2002). Poporodní paréza plexus brachialis. *Česko-slovenská Pediatrie*, 4, 166-167.

Opavský, J. (2005). *Neurologické vyšetření v rehabilitaci pro fyzioterapeuty* [Vysokoškolské skripta]. Olomouc.

Orth, H. (2009). *Dítě ve Vojtově terapii: příručka pro praxi*. České Budějovice: Kopp.

Ouwerkerk, W., Sluijs, J., Nollet, F., Barkhof, F., & Slooff, A. (2000). Management of obstetric brachial plexus lesions: state of the art and future developments. *Child's nervous system*, 16, 638-644. Retrieved 28. 2. 2011 from SpringerLink database on the World Wide Web: <http://www.springerlink.com/content/awlwvq7ybjx0atem/>

Pára, F., Matulová, H., & Schreiber, M. (1998). Traumatické léze plexus brachialis – anatomické poznámky. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2, 47-55.

Pavlů, D. (2003). *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody* (2nd ed.). Brno: Akademické nakladatelství Cerm.

Pfeiffer, J. (2007). *Neurologie v rehabilitaci pro studium a praxi*. Praha: Grada Publishing.

Poděbradský, J. & Poděbradská, R. (2009). *Fyzikální terapie: Manuál a algoritmy*. Praha: Grada Publishing.

Ramos, L.E. & Zell, J.P. (2000). Rehabilitation program for children with brachial plexus and peripheral nerve injury. *Seminar in pediatric neurology*, 1, 52-57. Retrieved 20. 2. 2011 from ScienceDirect database on the World Wide Web: [http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=MImg&\\_imagekey=B75KP-4K1H71M-B-1&\\_cdi=13184&\\_user=990403&\\_pii=S1071909100800108&\\_origin=search&\\_zone=rslt\\_list\\_item&\\_coverDate=03/31/2000&\\_sk=999929998&wchp=dGLbVlb-zSkWA&md5=ef08d34e80de1c2079b9ff1169b70de6&ie=/sdarticle.pdf](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MImg&_imagekey=B75KP-4K1H71M-B-1&_cdi=13184&_user=990403&_pii=S1071909100800108&_origin=search&_zone=rslt_list_item&_coverDate=03/31/2000&_sk=999929998&wchp=dGLbVlb-zSkWA&md5=ef08d34e80de1c2079b9ff1169b70de6&ie=/sdarticle.pdf)

- Ridzoň, P. (2008). Traumatizace brachiálního plexu a jeho větví. *Neurologie pro praxi*, 9, 9-13. Retrieved 13. 1. 2011 from the World Wide Web: <http://media0.pareza-brachialniho-plexu.mypage.cz/files/media0:4c5ed12d436ef.pdf.upl/par%C3%A9za%20brach.%20plexu%20-%20odborn%C3%A1%20lit..pdf>
- Rochkind, S. (2008). Laser phototherapy: A new modality for nerve cell tissue engineering technology, cell therapy and nerve repair. Retrieved 6. 3. 2011 from the World Wide Web: <http://www.biolase.com/Medical/Documents/Laser-Phototherapy.pdf>
- Roztočil, A. (2008). *Moderní porodnictví*. Praha: Grada Publishing.
- Semel, J., Gray, J., Nasr, H., & Conway, A. (2009). *Neonatal brachial plexus palsies*. Retrieved 21. 11. 2010 from the World Wide Web: <http://emedicine.medscape.com/article/317057-overview>
- Vařeka, I. & Dvořák, R. (2009). Jak vlastně funguje Vojtova metoda? *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 1, 3-5.
- Vojta, V. & Peters, A. (2010). *Vojtův princip* (3rd ed.). Praha: Grada Publishing.
- Zafeiriou, D. & Psychogiou, K. (2008). Obstetrical brachial plexus palsy. *Pediatric neurology*, 38, 235-242. Retrieved 3. 2. 2011 from ScienceDirect database on the World Wide Web: [http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=MIImg&\\_imagekey=B6TBBD-4S39HX4-4-1&\\_cdi=5140&\\_user=990403&\\_pii=S0887899407004894&\\_origin=search&\\_zone=rslt\\_list\\_item&\\_coverDate=04/30/2008&\\_sk=999619995&wchp=dGLbVIW-zSkzV&md5=06086530f6a65776df57589dc9ecfa34&ie=/sdarticle.pdf](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIImg&_imagekey=B6TBBD-4S39HX4-4-1&_cdi=5140&_user=990403&_pii=S0887899407004894&_origin=search&_zone=rslt_list_item&_coverDate=04/30/2008&_sk=999619995&wchp=dGLbVIW-zSkzV&md5=06086530f6a65776df57589dc9ecfa34&ie=/sdarticle.pdf)
- Zvěřina, E. & Stejskal, L. (1979). *Poranění periferních nervů*. Praha: Avicenum, zdravotnické nakladatelství.