

Univerzita Karlova v Praze  
3. lékařská fakulta

# Poranění plexus brachialis: Diagnostické a terapeutické metody

Bakalářská práce

Vedoucí práce: as. MUDr. Jan Vacek

Autor: Pochylá Romana

Obor: Fyzioterapie

Praha 2008

Název bakalářské práce: Poranění plexus brachialis: Diagnostické a terapeutické metody

Title of bachelors thesis: Brachial plexus injury: Diagnostic and therapeutic methods

Pracoviště: Klinika rehabilitačního lékařství FNKV, 3. LF UK

Vedoucí bakalářské práce: as. MUDr. Jan Vacek

Rok obhajoby bakalářské práce: 2008

### **Souhrn**

Bakalářská práce je zaměřena na problematiku léčebné rehabilitace u poranění brachiálního plexu. Popsala jsem mechanismy a důvody vzniku poranění pažní pleteně, jejich diagnostiku a následné léčení. Jsou zde podrobně uvedeny rehabilitační metody a postupy, kterými lze toto postižení léčit s cílem zlepšit kvalitu života nemocných.

### **Summary**

This thesis is focussed on the problems connected with medical rehabilitation of brachial plexus injury. I deal also with the mechanisms and reasons for the development of certain types of injury, including their diagnostics and therapy. It gives detailed description of rehabilitation methods and techniques in treatment to improve the patients' quality of life.

Souhlasím, aby práce byla půjčována ke studijním účelům a byla citována dle platných norem.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením as. MUDr. Jana Vacka a uvedla v seznamu literatury všechny použité literární a odborné zdroje.

V Praze dne 20.5. 2008

*Božena Roučková*  
.....

|   |    |
|---|----|
| Obsah:  |    |
| 1. Úvod.....                                      | 3  |
| 2. Klinický obraz.....                            | 3  |
| 3. Mechanismus vzniku.....                        | 6  |
| 4. Degenerace a regenerace nervu.....             | 9  |
| 5. Diagnostika.....                               | 11 |
| 5.1 Anamnéza.....                                 | 11 |
| 5.2 Klinické vyšetření.....                       | 12 |
| 5.3 Elektrofyzilogické vyšetření.....             | 13 |
| 6. Chirurgická léčba.....                         | 14 |
| 7. Rehabilitace u poranění plexus brachialis..... | 16 |
| 7.1 Polohování.....                               | 18 |
| 7.2 Tepelné procedury.....                        | 18 |
| 7.3 Měkké techniky a mobilizace.....              | 18 |
| 7.4 Elektroterapie.....                           | 19 |
| 7.5 Pasivní pohyby.....                           | 19 |
| 7.6 Facilitace.....                               | 19 |
| 7.7 Aktivní pohyby.....                           | 22 |
| 8. Ergoterapii.....                               | 23 |
| 9. Ortotika.....                                  | 24 |
| 10. Závěr.....                                    | 25 |
| Citace.....                                       | 26 |
| Literatura.....                                   | 27 |

## 1. Úvod

Poškození brachiálního plexu je velmi závažné, složité a bohužel následkem dopravních nehod stále častější poranění. Postihuje především mladé muže a vede k těžké invaliditě. Vzniká kombinované postižení motorických, senzitivních i autonomních periferních nervů a díky anatomické složitosti pažní pleteně se můžeme setkat se značnou variabilitou. I přes významný pokrok v medicíně a zvláště pak v chirurgii periferních nervů je i dnes velmi obtížné dosáhnout pozitivních funkčních výsledků. Úspěšnost závisí na správné indikaci, operaci a rehabilitaci.

## 2. Klinický obraz

Při vzniku klinického obrazu, diagnostice poranění a též chirurgickém řešení je velmi nutné se přizpůsobit a počítat s velkou variabilitou a vždy přistupovat ke konkrétnímu případu velmi individuálně.

Zásobení plexus brachialis se udává v rozmezí C5 – Th1, avšak až u 64% se vyskytují spojky z C4 (prefixovaný typ) a asi v 7% se objevuje silná spojka z Th2 (postfixovaný typ). (1)

Poranění plexus brachialis dělíme na supraklavikulární a infraklavikulární i z klinického pohledu.

**I. Supraklavikulární typ** se vyskytuje nejčastěji a podle klinického nálezu se rozlišuje horní, střední, dolní a kompletní typ. V supraklavikulární části plexu je zachováno kořenové uspořádání a senzitivní i motorická porucha má segmentální, kořenový charakter.

- Horní typ – Duchenne – Erb (C5 – C6). Tuto poruchu charakterizujeme jako „dobrá ruka na ochrnutém rameni a paži“. Paže je chabá, zaujímá addukční postavení, ve vnitřní rotaci. Loket je natažený a v pronaci, zápěstí ve flexi. Někdy je zasažen i kořen C4, což se projeví poruchou hybnosti ipsilaterálního oblouku bránice a dechovými obtížemi. Výpadky cití bývají menší, obvykle nad horní zevní třetinou ramene.

- Střední typ – C7. Zpravidla je tato léze přidružena k jinému typu, samostatně se vyskytující je vzácnost. Oslabena je extenze v lokti, extenze v zápěstí a prstů a abdukce a vnitřní rotace v rameni.
- Dolní typ – Dejerne – Klumpke (C8 – Th1). Motorická porucha se projeví jako „ochrnutá ruka na dobrém rameni a paži“. Co se týče funkce je zřejmě tento typ pro pacienta nejmenším zlem, protože umožňuje aktivní pohyb v ramenním i loketním kloubu. Kopíruje poranění n.medianus a n. ulnaris se zachovalou pronací a částečně i flexí. Čítí je porušeno na ulnární straně ruky, předloktí až k lokti. Je přítomen Hornerův syndrom (ptóza, mióza a enofthalmus) z porušení krčního sympatiku.
- Kompletní typ – postižení všech tří primárních svazků, tedy chabá plegie ramenního pletence, paže i ruky a zachována je pouze elevace ramene (plexu cervicalis a n. XI.). Přítomno je senzitivní postižení v celé délce končetiny s výjimkou vnitřní a zadní plochy paže v inervační oblasti n. intercostobrachialis.

**II. Infraklavikulární léze** se objevují často při luxaci ramene nebo při zlomenině tuberculum majus humeri. Při poranění této části se ztrácí segmentální uspořádání a motorické i senzitivní porucha spíše kopíruje poranění velkých nervů.

- Léze fascikulus posterior odpovídá postižení n. axillaris a n. radialis.
- Léze fascikulus medialis se projeví jako porucha n.medianus-radix medialis a n. ulnaris.
- Léze fascikulus lateralis se kryje s postižením n.musculocutaneus a n. medianus – radix lateralis

Často při lézi pažní pleteně trpí i sympatická inervace. Sympatická vlákna pro vasomotoriku, pilomotoriku, termoregulaci, pocení, inervaci m. dilatátor pupilae a m. tarsalis se do celé horní končetiny i do hlavy dostávají prostřednictvím motorických nervů Th1, 2 eventuálně C8. Porucha je charakterizována již zmiňovaným Hornerovým syndromem, jež je důležitým topickým i prognostickým příznakem.

### 3. Mechanismus vzniku

V poválečných letech došlo k výraznému vzestupu počtu poranění pažní pleteně. Jako jeden z hlavních důvodů je uváděn růst počtu dopravních nehod a rozšíření ochranných přileb u motocyklistů, což vedlo ke zvýšení počtu přežívajících po těžkých nehodách.

Z hlediska výsledného typu poranění je nejdůležitější charakter a směr působení patologické síly. A dále rozdělujeme poranění na otevřená a zavřená, supra a infraklavikulární.

Zavřená supraklavikulární poranění vznikají trakčním poraněním plexu, při němž se zvětšuje mastoideoacromiální vzdálenost a velmi často dochází k vytrhnutí kořenů z míchy (avulzi), což bývá zpravidla doprovázeno frakturou klíční kosti. K tomuto dochází nárazem do ramene nebo silným tahem za končetinu k opačné straně kaudálně ve směru její osy.

Pokud dojde k vytržení kořenů před spinálním gangliem, hovoříme o supragangliovém poranění, a léze má minimální šanci na úpravu. Jestliže nastane postgangliová léze, tedy poranění je periferně za ganglion spinale, je možné neurochirurgické řešení. Kořenová avulze je nejtěžším druhem poranění pažní pleteně vůbec.

Zavřená poranění infraklavikulární jsou vzácnější a nejčastější mechanismus vzniku jsou dislokující fraktury a luxace ramene a opět zde hraje roli trakční mechanismus a přímé zhmždění.

Otevřená poranění vznikají při řezných a tržně zhmžděných poranění, kdy dochází často k částečnému nebo úplnému přerušení nervu. U každého otevřeného poranění je proto nutné testovat funkci nervů.

Mezi další možnosti poranění plexu brachialis patří syndromy horní hrudní apertury (thoracic outlet syndrom – TOS). Tyto syndromy jsou dány anatomickým uspořádáním v oblasti horní hrudní apertury, kde často dochází k útlaku zde procházejících nervově – cévních struktur. Avšak někdy nelze zcela exaktně prokázat patologický mechanismus.

- Syndrom krčního žebra: přičemž přítomnost krčního žebra nemusí být vyvolávající příčinou. Poruchy hybnosti nalézáme v segmentu C8 – Th1 a hovoříme o „syndromu kufříku“, kdy tah za připaženou paži provokuje dysestézie v příslušné oblasti a zároveň oslabení tepu.
- Skalenový syndrom: bolest je pociťována hlavně na ulnární straně ruky a předloktí a odvíjí se od zátěže v ruce podél těla. Často dochází k útlaku a. subclavia ve skalenové úžině, zpravidla díky anomálnímu žebru a jeho vazivovému spojení s žebrem prvním. Ne vždy operační řešení odstraní obtíže.
- Kostoklavikulární syndrom: o tomto syndromu hovoříme pokud dojde k útlaku a. et v. axillaris mezi žebrem a klíční kostí. Je velmi často pozorován u anomálních tvarů hrudníku a pokleslých ramen. Porucha kopíruje dolní parézu brachiálního plexu.
- Hyperabdukční (Wrightův) syndrom: potíže se dostaví hlavně ve spánku s rukama za hlavou či s hlavou na paži. Popřípadě po operačních výkonech s delší narkózou, protože dojde ke kompresi nervově-cévního svazku mezi m. pectoralis a processus coracoideus.
- Tumory: tyto obtíže mohou být prvním projevem tumoru vycházejícího z hrotu plíce. Pozorujeme intenzivní bolest a parézu dolního typu. Dále může být sám plexu nádorově infiltrován nebo utlačován metastaticky změněnými uzlinami zpravidla při karcinomu prsu. Opět pozorujeme obrnu dolního typu a často také Hornerův syndrom. (2)

Poporodní paréza brachiálního plexu, která vzniká porodním traumatem, tahem za horní končetinu, kdy může být i způsobena fraktura klíční kosti nebo humeru. Dochází k poškození měkkých struktur pletence ramenního. Edémem je porušeno cévní zásobení brachiálního plexu, který probíhá právě kolem klíční kosti. Hlavními predispozičními faktory jsou potíže s vybavením hlavičky, ramínka nebo ručičky, zvláště při úzkých porodních cestách, velkém plodu a malprezentaci hlavičky. Odolnost vůči mechanickému poranění snižuje i svalová hypotonie, navozená hypoxií plodu během prodloužené druhé doby porodní. Nejčastější formou léze je Duchennova - Erbova obrna. Názory na léčbu poporodní parézy plexus brachialis se s postupem času mění. Dříve se používalo polohování končetiny v abdukčním úhlu 90° v rameni a ve flexi v lokti 90°. Dalším terapeutickým postupem bylo rozvíčování pasivními pohyby a elektroterapie. Nyní se tato léčba indikuje jen u nejtěžších forem s brzy nastupujícími



kontrakturami. Akrom musí zůstat volné, polohu paže v krátkých odstupech několika hodin měníme. Fixace paže u novorozenců s alespoň částečně zachovanou kořenovou hybností je spíše na škodu. Při tomto postupu se zapomíná, že aktivní hybnost ramenního kloubu novorozence je jiných parametrů než u dospělého člověka. Proto je polohování a pasivní rozcvičování ramenního kloubu novorozence zcela nefyziologické. V dnešní době je v praxi nejhojněji využívána metoda reflexního otáčení a plazení dle Vojty.

Idiopatická neuropatie brachiálního plexu – neuralgická amyotrofie: je to onemocnění, jehož etiologie není známá, ale uvažuje se o imunitních vlivech. Začíná akutními bolestmi nejčastěji v oblasti ramene, krční páteře nebo paže a posléze se rozvíjí motorický deficit. Příčinou bolestí je zde postižení různých oblastí brachiálního plexu a jedná se tedy o periferní neuropatickou bolest. Počáteční projevy tohoto relativně vzácného onemocnění bývají nespecifické, takže na počátku je stanovení správné diagnózy obtížné a je velmi časté, že se na toto onemocnění při stanovení diagnózy nepomyslí a bolesti jsou mylně přisuzovány afekci ramenního kloubu (impingement syndrom, bursitidy, léze rotátorové manžety) nebo za primárně vertebrogenní poruchu (cervikobrachiální nebo radikulární syndrom). Odlišnosti jsou především patrné v charakteru bolesti, která je u amyotrofie intenzivní až krutá, mívá noční maximum, není ovlivnitelná farmakologicky ani metodou fyzikální nebo manuální terapie a většinou pozvolna spontánně odeznívá a následuje rozvoj motorického deficitu. Pro určení diagnózy je také důležité EMG vyšetření, které prokáže v postižených svalech projevy denervace. Prognóza bývá zpravidla příznivá a k funkční úpravě dochází až u 90% pacientů. (3)

Iatrogenní poranění neboli vznik denervačního syndromu v souvislosti s lékařským zákrokem, nejčastěji operačním výkonem. Tato poranění jsou indikována k operaci pokud si chirurg není vědom úmyslného nevelkého tupého poranění. V případě, že se nelze spolehlivě vyjádřit o kontinuitě nervu na konci výkonu, bývá většinou anatomicky porušen a na místě je časná revize. V případě denervačního syndromu po vpichu jehly a instalaci léku je vhodné podat fyziologický roztok ke zředění podané látky. Je-li denervační syndrom parciální, je možno vyčkat 3 – 8 týdnů, v případě úplného denervačního syndromu je vhodná revize a přímý výplach, jinak po 8

týdnech bez zlepšení je nutná revize nervu s peroperační neurografií na specializovaném pracovišti.

Je nutno také počítat s poraněním perifernějších struktur plexu a to různé intenzity, od neurotmesis (kompletní přerušování nervu s úplnou poruchou funkce) přes axonotmesis (porušení kontinuity jen axonů) po neuropraxii (přechodný „funkční blok“ přenosu vzruchů). Periferní nervy jsou (zvláště na horních končetinách) relativně snadno zranitelné, protože jsou ve svém průběhu málo chráněny okolními strukturami. Jsou uloženy buď dosti povrchně, nebo naopak v blízkosti kostí.

Nejčastější příčinou poškození periferního nervu je tedy trauma. Jsou to buď řezné rány, nebo zhmoždění krajiny průběhu nervu, tlak na nerv (např. tvrdým obvazem) nebo poranění nervu úlomkem kosti při frakturách.

Další nejčastější příčinou je komprese nervu. Nerv může být postižen tlakem okolních struktur - nádory, uzliny, apod. Komprimován může být nerv i ve fyziologických úžinách, zejména při zánětu či edému (karpální, fibulární, tarzální tunel, atd.).

Kořen je nejméně odolný v místě odstupu z míchy a motorické kořeny pro menší počet fila radicularia (až 5x méně než senzitivní) se také vytrhávají častěji. (4)

Navzdory všem zde zmíněným příčinám vzniku poranění pažní pleteně, motocyklové nehody zaujímají mezi nimi první místo. Často jde o souhru více mechanismů. Trup je při nárazu vymrštěn ze stroje, zatímco paže po zlomek sekundy dále svírají řídítka, čímž vzniká intenzivní tah v oblasti brachiálního plexu. Následně může dojít k dalšímu nárazu nebo kolemjdoucí v dobře míněné snaze pomoci mohou zhoršit úraz při odnášení zraněného ze silnice.

#### **4. Degenerace a regenerace nervu**

Traumaticky vzniklé strukturální změny v periferním nervovém systému vedou brzy k nastartování reparačních pochodů. Buněčné tělo reaguje na oddělení axonu mohutnou tvorbou bílkovin se snahou zachovat existenci a růstem nového axonu dosáhnout spojení s efektorů nebo receptory. Postupně pak dochází k tvorbě myelinových pochev, dozrávání vláken a obnově funkce. To je podstata Wallerovy

regenerace, jak morfologické tak funkční, kdy je snaha zapojit neurony na úrovni míchy i mozku do nových funkcí.

Spontánní regenerace jsou schopny nervy po nižších stupních poranění (neuropraxie a axonotmesis), kdy nedojde k přerušení kontinuity Schwannovy pochvy. Schwannovy buňky zpočátku odklízejí rozpadlé axony a myelin, později se množí a vytvářejí Büngnerovy pruhy, kterými mohou prorůst nové axony. Po úplném přerušení nervu (neurotmesis) je regenerace možná jen po operačním obnovení kontinuity nervu.

Po traumatu se ztrátou spojení výběžku s buněčným tělem se během několika hodin nastartuje současně v celé délce pahýlu proces Wallerovy degenerace a dochází k zániku axonů a myelinové pochvy. Pokud nedojde ke spojení přerušeno nervu, vytvoří se na jeho proximálním pahýlu amputační neurom. Tvoří jej chaoticky rostoucí axony, které jsou po krátké době uzavřeny proliferací vaziva. Neurom je velmi citlivý na poklep, může být také příčinou parestézií v oblasti postiženého nervu a překážkou regenerace.

Degenerovaný sval postupně atrofuje, svalová vlákna jsou po určité době nahrazována kolagenem nebo tukovou tkání. Reinervace svalu by měla nastat nejpozději do 1 roku. Motorické ploténky zůstávají zachovány přibližně do jednoho roku, svalová vřeténka déle než dva roky.

Nerv regeneruje rychlostí max. 1 mm za den, tedy nejvýše 2,5 - 3 cm za měsíc. K této hodnotě musíme přičíst dobu zdržení regenerace v oblasti sutury, ta je obvykle 4 - 6 týdnů, ale udává se až 4 měsíce. Závisí na způsobu a rozsahu poranění a na včasnosti a dokonalosti sutury. Je-li nerv rekonstruován transplantací, jsou jizvy dvě. Rychlost regenerace je tím větší, čím blíže je poranění k buněčnému tělu, tj. čím proximálněji byl nerv přerušeno, a směrem distálním klesá. Motorické axony regenerují pomaleji (asi 1 -2 mm/den) než senzitivní (až 5 mm/den). (5)

Regeneraci senzitivních vláken lze prokázat pozitivním Tinelovým znamením. Jedná se o specifický iritační jev, kdy poklep na ránu či její okolí vyvolá v kožní zóně tohoto nervu bolest. Nově tvořené axony jsou vysoce citlivé a poklep na ně vyvolá centrální počitek bolesti, projikovaný do příslušného místa na periférii. Při vyšetření postupujeme proximálním směrem po trati poškozeného nervu až do místa, odkud se již vybavuje projekce bolesti. Při zdárné regeneraci se toto místo posunuje distálně. Někdy zůstane Tinelovo znamení na místě po dobu 2 - 3 týdny, jedná se pak s vysokou pravděpodobností o terminální - amputační neurom.

Čas tedy hraje při poranění nervu rozhodující úlohu. Dobu latence, tedy čas od úrazu nervu nebo jeho sutury k prvním projevům návratu funkce, lze přibližně spočítat u konkrétního případu po sečtení počátečního zdržení (4 až 10 dní při proximálním, asi 20 dnů při distálním poranění), zdržení v jizvě, regenerace distálním pahýlem a terminálního zdržení (dobu nutnou k napojení axonu na efektor či receptor). Samozřejmě s přihlédnutím na celkový stav pacienta. Pro dobrý funkční výsledek má být sval reinervován do jednoho roku po poranění nervu. Později dochází k zániku příliš velkého počtu motorických plotének svalu a po dvou letech jsou změny již ireverzibilní. (6)

Regenerace kořenů postupuje podstatně hůře než poranění periferních nervů ze dvou hlavních důvodů. V gliální porci, tj. několik mm od výstupu z míchy, mají kořeny strukturu vláken CNS s omezenou regenerační schopností. Avšak rozhodující jsou změny v motorických buňkách předních rohů míšních. Axony jsou totiž přerušeny blízko jejich těla, plazma jimi uniká a nedojde-li ke spojení s distálním pahýlem asi do 8 dnů, buňky se vyčerpají a zanikají. Experimentální práce na dospělých potkanech a myších prokázaly, že do 4 až 6 týdnů po vytržení předních kořenů degeneruje převážná část zasažených motoneuronů. (7)

Regenerace poraněného plexu brachialis tedy souhrnně závisí na rozsahu a charakteru poranění, na vzdálenosti traumatické léze od míchy, na včasnosti a kvalitě sutur nervových pahýlů a rekonstrukčních operací, na pooperační péči (zvl. rehabilitační) a na celkovém stavu pacienta.

## **5. Diagnostika**

Rozpoznat rozsah poranění jsme schopni z anamnézy, podrobného klinického vyšetření hybnosti a citlivosti a také díky jiným pomocným vyšetřením. Základním úkolem je určit výši, rozsah, intenzitu a eventuálně akutnost, či chronicitu léze.

### **5.1 Anamnéza**

Pokud je možno, snažíme se dopátrat příčinu a mechanismus poranění. Pacient nám taky sděluje své subjektivní pocity (bolest, parestézie, snížení aktivní hybnosti či citlivosti).

## 5.2 Klinické vyšetření

Stanovíme místo léze, zda se jedná o postižení kořenů, fasciкул nebo periferních nervů. Důležitým příznakem je pro nás přítomnost Hornerova syndromu, což svědčí pro intraspinální postižení kořene Th1, současné extraspinální poranění však nevylučuje.

V rámci klinického vyšetření též hodnotíme:

- Držení a konfiguraci horní končetiny: Držení končetiny vzniká v důsledku výpadku motorické funkce, ztráty inervace příslušných svalů. Změny konfigurace jsou způsobeny hlavně atrofiemi svalů a kůže, otokem podkoží a kontrakturami. Rychlost vzniku těchto změn je přímo závislá na úplnosti přerušeni nervu a nepřímo závislá na rehabilitační péči. Neléčený sval ztrácí během 6 měsíců denervace 20 - 80% své hmoty. Pohybová léčba udrží po jistou dobu objem svalové masy, ale pokud denervační syndrom trvá, vznikají změny konfigurace zákonitě.
- Svalový tonus: Vyšetřujeme jej při pasivních pohybech postiženou končetinou. U periferních paréz nacházíme svalový tonus snížený (hypotonii) až vyhaslý (atonii).
- Aktivní pohyby a síla svalová: Vyšetření hybnost a síly postižených svalů provádíme podle Jandova svalového testu.
- Vyšetření šlachookosticových reflexů: Pomocí neurologického kladívka se snažíme vybavit typickou motorickou odpověď: reflex bicipitový -C<sub>5</sub>, reflex styloradiální -C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>, reflex pronační-C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>, reflex tricipitový-C<sub>7</sub>, reflex flexorů prstů -C<sub>8</sub>. U periferních poranění sledujeme hyporeflexii až areflexii.
- Vyšetření autonomních funkcí: Poruchy vazomotorické a neurotrofické vedou ke změnám prokrvení, ochlupení a teploty postižené části těla. Nejprve dojde k vasodilataci, kdy je kůže teplá a prokrvená, ale pokud denervace potrvá déle jak 3 týdny, z nefunkční svalové pumpy dojde k žilnímu městnání a kůže příslušného okrsku je ztenčená, chladná, cyanotická, s vyhlazenými vráskami a vypadanými chloupky, nehty praskají a lámou se. Pokud stlačíme kůži a následně uvolníme tlak, barva kůže se obnovuje jen velmi pomalu. Kůže je náchylná ke tvorbě poranění, zahrnující i vředy, které se velmi špatně hojí. Poruchy sudomotorické, tedy snížení sekrece potních žláz, způsobují, že kůže je nápadně suchá.

- Vyšetření čítí: Popisujeme přítomnost iritačních a zánikových jevů. V rámci vyšetření povrchového čítí se soustředíme na čítí taktilní, algické, termické, diskriminační. A v rámci hlubokého čítí vyšetříme polohocit, pohybovit, palestézii (vibrační čítí, frekvence 128 kmitů za s.), barestézii (rozeznání silného tlaku od dotyku).

### 5.3 Elektrofyziologické vyšetření

- EMG: Slouží k měření akčních potenciálů vznikajících ve svalové tkáni a nervových vláknech, které ji zásobují. Jehlová EMG se zaměřuje na průkaz spontánní klidové aktivity (fibrilací, pozitivních ostrých vln), která se objevuje po 2 – 3 týdnech po přerušení axonů jako důkaz denervace svalových vláken. U ostrých poranění a podezření na přerušení nervu je možno indikovat EMG vyšetření již po 10 dnech. U poranění pažní pleteně se zaměřujeme na paravertebrální svaly (mm. multifidi), svaly, které jsou inervovány větvemi plexu brachialis ještě než se pletěň rozčleňuje na fascikuly (m. serratus anterior, m. supraspinatus, m. infraspinatus, mm. rhomboidei), a svaly horní končetiny. Podle klasické jehlové EMG nejpřesněji objektivizujeme rozsah, intenzitu a akutnost nebo chronicitu traumatické léze.
- Senzitivní nervový akční potenciál (SNAP): Stimulační vyšetření senzitivních vláken n. mediani, n. ulnaris a n. radialis má zásadní význam při stanovení lokalizace poranění vzhledem ke ganglion spinale. Pokud užijeme ortodromní techniku, tak dráždíme kožní receptory na volární straně akra jednoho až dvou prstů a snímáme zpravidla kožní elektrodou z nervu na zápěstí. Při použití antidromní techniky se stimuluje nerv na zápěstí a snímá se kožní elektrodou z akra prstů. Absence SNAP znamená úplnou blokádu vzruchu mezi periferií a ganglion spinale. Pokud je SNAP intaktní jedná se o preganglionální typ postižení (je zachováno funkční spojení receptorů a periferního nervu se spinálním gangliem).
- Stimulační vyšetření motorických vláken n. ulnaris a n. mediani v Erbově bodě, na předloktí a v zápěstí. Zjišťujeme vodivost těmito vlákny a vyhodnotíme svalovou odpověď.
- SEP – somatosenzorické evokované potenciály: Opět jsou registrovány z n. ulnaris a n. medianus a to v oblasti Erbova bodu, krční míchy a skalpu. Toto

vyšetření nám umožní rozlišit, zda překážka vedení vzruchu je umístěna na úrovni fascikulů a periferních nervů nebo v úrovni primárních svazků a kořenů.

- MEP – motorické evokované odpovědi: Jsou vybavovány magnetickou stimulací motorického kortexu nebo stimulací krční míchy a snímány ze svalu. Testuje se tímto stav eferentních drah.
- MRI, CT perimyelografie: Pomocí těchto zobrazovacích metod prokazujeme avulzi kořenů. Jsme schopni odlišit lézi motorických kořenů od senzitivních, aniž bychom museli užít přímé intradurální revize v postižené oblasti. (8)

Pro správnou diagnostiku je nutné zvolit optimální metodu, abychom byli schopni co nejpřesněji lokalizovat poškození, zhodnotit jeho rozsah, stáří a následně zvolit co nejvhodnější léčebný postup. Při hodnocení poškození je nutné taky pomyslet na diferenciální diagnostiku tohoto poranění, abychom nic nepromeškali a včas léčbu zahájili.

## 6. Chirurgická léčba

V minulosti byly chirurgické zákroky méně časté a traumatické ruptury nervových kořenů byly považovány za vzácné postižení. Nové metody v anestezii a intenzivní péči umožnily provádět dlouhodobé narkózy dovolující náročné chirurgické zákroky u nemocných po těžkých úrazech, což zvýšilo počet přežívajících s postiženími pažní pleteně. Též pokroky v elektrofyziologické a zobrazovací diagnostice i mikrochirurgii zlepšily výsledky chirurgické léčby těchto poranění.

Poranění plexu brachialis vyžaduje buď okamžitou nebo odloženou exploraci. Pacienti jsou indikováni k operačnímu výkonu především na základě klinického vyšetření a pomocí vcelku širokého spektra elektrofyziologických metod. Pokud je pacient zachycen včas, což u infraklavikulárních lézí znamená asi do 1 roku a u avulziích kořenů asi do půl roku, je možné provést buď suturu poškozeného nervu nebo reinervaci (neurotizaci) z jiných motorických nervů. Včasná a dokonalá sutura nervu je nezbytnou podmínkou regenerace. Nejlepších funkčních výsledků dosáhneme, je-li sval reinervován nejpozději do jednoho roku od poranění jeho nervu. Optimální je provést operaci do 2 - 3 týdnů, kdy je nejvyšší regenerační schopnost neuronu i Schwannovy buňky, nejpozději však do dvou měsíců od poranění.

Při těžkých poranění plexu s avulzí kořenů je primární metodou léčení rekonstrukční – reinervační operace. Při těchto výkonech se na funkčně důležité primární nebo sekundární fascikuly pažní pleteně, jejichž kořeny byly poškozeny úrazovým mechanismem, našívají nervy nebo nervové kořeny z méně důležitých oblastí. **Prioritou rekonstrukčních operací je obnova abdukce v ramenním kloubu a flexe v kloubu loketním, tudíž reinervovat n. musculocutaneus a n. axilaris.** To je možné provést buď pomocí štěpů, přímou suturou distálního pahýlu postiženého kořene nebo primárního fascikulu s rádcovským kořenem nebo použijeme jiný motorický nerv. Mezi nejčastější donorové nervy patří nn. intercostales, n. phrenicus, n. accesorius, n. thoracicus longus, n. subscapularis, n. thoracodorsalis, n. pectoralis med. Sutura nervu provádíme mikrochirurgickou operační technikou, velmi tenkým monofilním atraumatickým materiálem. Alternativní metodou spojení, kterou využíváme u velmi tenkých nervů, je lepení tkáňovým plazmovým lepidlem (Beriplast P). (9)

Jinou metodou volby při chirurgické léčbě zastaralých poranění plexu brachialis, kdy už reinervace v důsledku vazivových změn v samotném svalu je nemožná, je přesun stopkatých svalových štěpů do postižené oblasti. Například přesunem m. latissimus dorsi na místo denervovaného nebo poškozeného m. biceps brachii obnovíme flexi v loketním kloubu.

Dalším rekonstrukčním zákrokem u chronické léze je ortopedické řešení prostřednictvím tenodézy, artrodézy nebo musculotendinózních transferů.

Na podkladě studie 167 pacientů s poraněním plexu brachialis se potvrdila tato trzení:

- 1) Výsledky rekonstrukce nervů jsou lepší než výsledky přenosu šlach či svalů.
- 2) Přímá sutura nervu je výhodnější než nervové transplantáty.
- 3) Krátké nervové transplantáty (kratší než 10 cm) jsou výhodnější než dlouhé (delší než 10 cm).
- 4) Rekonstrukce infraklavikulárních poranění pažní pleteně má lepší prognózu než rekonstrukce supraklavikulárních poranění.
- 5) Poranění plexu brachialis, u kterých jsou jeho určité části poškozené infraganglionálně, regenerují po spojovacích operacích lépe nežli avulze plexu po neurotizačních operacích. (10)



Jelikož zdroje motorických vláken pro reinervaci jednotlivých svalů jsou při avulzi kořenů omezené, funkční výsledky jsou také vždy omezené. Právě z tohoto důvodu je v posledních letech věnována pozornost možné reinervace přímo z míšních motoneuronů. Toto je studováno na experimentálních modelech. Štěp periferního nervu je vsunut k motoneuronů do oblasti předních rohů a našit na přední míšní kořen nebo na určitý motorický periferní nerv. Bylo již možno prokázat regeneraci v cílových oblastech a dokonce i funkční úpravu. Problémem je brzká degenerace motoneuronů.

(11)

Výsledky rekonstrukčních operací závisí na včasné indikaci a také na pečlivosti operujícího a na technické dokonalosti provedených sutur. Vzhledem ke stále se zdokonalující diagnostice a operační technice se snad do budoucna nebudou muset pacienti s tímto poraněním tolik obávat.

## **7. Rehabilitace u poranění plexus brachialis**

Rehabilitace má v léčbě poranění pažní pleteně nezastupitelné místo a je kromě správné indikace a chirurgického řešení jednou z podmínek pro úspěšnou léčbu. Jedná se o záležitost komplexní, která v rámci ucelené rehabilitace, zahrnuje nejen rehabilitaci léčebnou, ale také rehabilitaci sociální, psychologickou, pedagogickou a pracovní. Pokud jsou dodrženy zásady předoperačních i pooperačních postupů, je zde velká šance na zlepšení funkce paže a subjektivních obtíží pacienta. S rehabilitací je nutno začít co nejdříve a péče je dlouhodobá, často i trvalá. Rehabilitace je zahájena po úrazu, následuje operace a po operačním výkonu se v ní pokračuje.

Před vlastní operací se stanoví funkční potenciál nemocného a určí se jaké má pacient potřeby a co by bylo vhodné operačním výkonem dosáhnout.

Aby mohla operace a následná reinervace být považována za úspěšnou je nutné denervované tkáně udržet v co nejlepším stavu. Pokud rehabilitační péče nebyla precizní v době mezi úrazem a operací, je zde velká pravděpodobnost vzniku sekundárních změn. Častá je omezená hybnost a ztuhlost v oblasti ramene, zápěstí a metakarpofalangeálních kloubů a následný vznik kontraktur. Dále pak osteoporóza, atrofie inaktivovaných svalů, kůže a podkoží, špatně se hojící rány a ztráta potivosti denervované kůže. Reinervace má tedy efekt pouze tehdy, jestliže jsou svalová vlákna udržena v takovém stavu, aby po reinervaci mohla znovu fungovat. Před operací je také

nutné zachovat co největší rozsah pasivního pohybu. Pokud se například stane, že by kloub zatuhnul, operační výkon se odkládá do doby, než není navrácen dostatečný pasivní pohyb v končetině.

Zpravidla je poranění doprovázeno edémem končetiny, což nám může značně znepříjemňovat léčbu, proto paži polohujeme ve zvýšené poloze a proti edému bojujeme pasivním cvičením, ale také farmakologicky.

Dalším cílem je udržet na paretické končetině dostatečnou trofiku a svalovou sílu, zpravidla se tak děje pomocí různých facilitačních technik a elektrostimulace.

Končetina, na které je ztráta citlivosti, zasluhuje zvláštní a šetrnější zacházení. Musíme dát pacientovi instruktáž, jak správně pečovat o kůži a hlavně ho upozornit na nebezpečí vzniku poranění, zvláště pak popálenin nebo naopak prochlazení až omrzlin.

Funkční postižení ramenního pletence a celé horní končetiny je také nesnadným úkolem pro ergoterapeuty a současnou ortotiku. V oblasti ramenního kloubu dochází k velké nestabilitě a časté luxaci, protože schází stabilizační funkce okolních svalů.

Téměř ihned po úrazu se objeví bolest, které bývá pacienty popisována jako pálivá, kousavá, někdy podobná elektrickým výbojům a přicházející v záchvatech. Objevuje se při avulzích nervových kořenů a pacienti často nechápou, jak ve zcela necitlivé končetině je možno pociťovat takovou bolest. Jen u mála z nich bolest odezní po padání analgetik. Někdy jsou indikovány opiáty, u kterých se musí dbát na nebezpečí návyku, ale pacienti si je chválí spíše pro působení na psychiku a zlepšení spánku. Udává se, že u asi 50% nemocných má analgetický účinek TENS.

Po operaci se nadále pokračuje v započaté rehabilitaci, jen se podle operačního výkonu trochu pozmění rehabilitační plán a zaměří se na aktuální obtíže nemocného a také na obnovu nejdůležitějších funkcí (flexe v lokti, abdukce v rameni, popřípadě flexe v zápěstí nebo prstech). Opět je pro nás prioritou udržet rozsah pohybů a díky facilitačním technikám se snažíme navodit očekávaný pohyb. Bohužel i po velmi úspěšné operaci nelze očekávat zázraky a zpravidla dojde jen k částečné úpravě funkčního deficitu, což je nutné taky vysvětlit nemocnému. Hlavně nezapomeneme zdůraznit dlouhou dobu mezi operací a návratem funkce. Pravidelná léčebná rehabilitace a elektrostimulace příslušného svalstva by měla začít asi 3 týdny po operaci a měla by pokračovat až do doby, kdy je dosaženo nástupu funkce, někdy i 3 roky u distálních partií paže i děle.

Podle klinických příznaků poznáme zda dochází k požadované regeneraci.

- Ustupuje edém a zlepší se prokrvení končetiny.
- Časnými příznaky je schopnost rozpoznat intenzivní bolest, tlak a teplotu.
- Tinelův příznak (viz. výše).
- Obnova pocení.
- Návrat propiocepce, stereognoze, kinestezie a rozlišení vzdálenosti dvou bodů.
- Zlepšení svalového tonu (úprava chabé parézy).
- Návrat aktivní hybnosti. (12)

U tohoto závažného poškození je zcela nezbytný týmový přístup.

### **7.1 Polohování**

Končetinu polohujeme ve středním postavení, poloze funkční. Předcházíme tím vzniku dekubitů a svalových kontraktur. Je to tedy preventivní prostředek, abychom se vyvarovali vzniku sekundárních změn. Jakmile již dojde k velkému zkrácení svalů a omezení pohybu, pak volíme polohy korekční a snažíme se o co největší úpravu nefyziologického postavení v kloubu. Horní končetinu polohujeme v rameni do lehké abdukce a mírné vnitřní rotace, v loketním kloubu do semiflexe, předloktí mezi supinací a pronací, zápěstí ve středním postavení a prsty v lehké flexi (asi 10°). Délka polohování se udává mezi 1 – 2 hodinami a mělo by se polohovat několikrát za den. Po polohování je nutné svaly protáhnout.

### **7.2 Tepelné procedury**

Užíváme je bezprostředně před pasivním či aktivním cvičením. Aplikace tepla nám tkáň předpřipraví pro další snazší manipulaci. Tepelné procedury jsou vhodné k udržení pružnosti svalů, šlach, fascií, kloubních pouzder a také ke zmírnění bolesti. Tím, že působení tepla zasahuje do struktury kolagenu, hraje svoji nezastupitelnou úlohu při léčbě kontraktur (např. aplikace vlhkého tepla dle E. Kenny).

### **7.3 Měkké techniky a mobilizace**

Před vlastním cvičením je též vhodné si dle možností srovnat poměry v postižené oblasti, obnovit posunlivost kůže a fascií, joint play. Popřípadě použít i prvky z masáže, či míčkování, především na zlepšení tonu kůže i svalů, prokrvení a odstranění edému.

#### **7.4 Elektroterapie**

Využíváme především selektivní elektrostimulace paretických svalů progresivními proudy. Elektrostimulaci šikmými impulsy provádíme, jestliže je svalová síla nižší jak stupeň dva. Při dráždění zdravých svalových vláken šikmými impulsy s pomalým nástupem intenzity je možné vyvolat kontrakci jen při několikanásobně vyšší intenzitě než při dráždění pravoúhlým impulsem stejné délky, protože zdravá vlákna se na postupný nárůst intenzity adaptují. Denervovaná svalová vlákna tuto schopnost adaptace ztrácejí, takže kontrakci vyvolá i šikmý impuls s intenzitou prakticky stejnou, jako impuls pravoúhlý (13). Zvolený impuls musí mít takovou intenzitu, aby vyvolal podráždění denervovaného svalu, ale jeho trvání a tedy i strmost musí být taková, aby nepodráždil zdravé svaly. Zdravá svalová vlákna mají totiž tendenci k hyperaktivitě, zkracování a jakékoliv jejich podráždění tuto tendenci zhoršuje.

Aby nedošlo k přetížení svalu, stimulaci provádíme 1 – 3 minuty (cca 20 stahů), několikrát denně. Později se může doba aplikace prodloužit.

Dále můžeme využít magnetoterapii a terapii laserem, které mají protiedémový a biostimulační účinek, což je vhodné pro urychlení regenerace nervů a TENS pro svůj analgetický účinek.

#### **7.5 Pasivní pohyby**

Pohyby musí být prováděny pomalu, plynule, v plném rozsahu s patřičnou fixací v daném segmentu a pacient pohyb alespoň sleduje očima, popřípadě, pokud je toho schopen, pomocí druhé končetiny může pohyby provádět sám. Díky tomu udržujeme nebo zvětšujeme kloubní pohyblivost a bráníme vzniku kontraktur a navíc působíme facilitačně.

#### **7.6 Facilitace**

Facilitační metody, na základě neurofyziologických poznatků, vedou k usnadnění pohybu, který nemocný není schopen provést. Používají různé druhy dostředivých podnětů ze všech receptorů, čímž pomáhají překonat nedostatek spontánních vzruchů, které jsou nutné k vyvolání převodu podnětu na sval a k dosažení požadované kontrakce. Dostatečné množství vzruchů z periferních receptorů facilituje činnost mozkových center. Tím se zvýší dráždivost zbylých, nepoškozených neuronů natolik, že mohou přenést podnět na nervosvalovou ploténku a požadovaný pohyb

vykonat. Úkolem facilitace je udržet pohybové stereotypy nebo je nahradit novými, které využívají zbývající nepoškozené nervové tkáně.

Je známo, že pohyb není nikdy vázán na jeden sval, ale pokud u periferní obrny vypadne ze synergické skupiny jeden sval a my budeme cvičit celý souhyb bez přihlídnutí ke konkrétní pohybové funkci postiženého svalu, snadno dojde k inkoordinaci nebo převzetí funkce postiženého svalu synergisty.

#### Protažení svalu

Pokud oddálíme svalové úpony dostatečnou rychlostí, vyvoláme tím mohutný příliv dostředivých podnětů zejména ze svalových vřetének, která jsou senzorickým orgánem, vnímajícím rychlost a celkovou úroveň protažení a zpětně tak usnadníme eferentní nervové motorické impulsy.

#### Maximální odpor

Jde o takový odpor, který zvyšuje výkon svalu tím, že využívá iradiace vzruchů ze svalů silnějších do svalů slabších popřípadě na celý svalový řetězec. Cvičení proti odporu tedy není nikdy omezeno na základní sval, ale vždycky iradiuje do synergistů a to tím více, čím je sval vyčerpanější. Nejcitlivější je odpor kladený terapeutem, který může reagovat na celkový stav pacienta, přizpůsobovat kvalitu i kvantitu odporu. Může se jednat o odpor v celé dráze pohybu nebo jen v některé části.

#### Exteroreceptivní stimulace

Při ní se uplatňuje taktilní stimulace zprostředkovaná hlavně dotykem a tlakem terapeutovy ruky (hmaty, úchopy, manipulace), proto ruční kontakt je vždy přesně nad svaly, od kterých vyžadujeme pohyb. Zraková stimulace, kdy pacient pozoruje pohyby svých končetin. Sluchová stimulace, která je prováděna ve formě slovních pokynů. Kožní stimulaci provádíme kartáčováním nebo třením, popř. štípáním v kožním okrsku ležícím nad svalem, který chceme stimulovat. Dráždění kožních receptorů působí excitačně na tyto svaly a zároveň tlumivě na jejich antagonisty. Používá se k usnadnění pohybu a je třeba ji provádět těsně před cvičením.

#### Souhyb druhostranné končetiny

Pohyb zdravou končetinou facilituje pohyb končetiny postižené.

## Metoda sestry Kenny

Původní indikací byla téměř výhradně poliomyelitis anterior acuta, ale v současné době tato metoda nachází uplatnění především v terapii periferních paréz.

Stimulace je prováděna jako drobný, chvějivý, pasivní pohyb ve fyziologickém rozsahu. Stimulací dráždíme proprioceptory v kloubech, šlachách a svalech. Takto vzniklé vzruchy pak přicházejí do míchy, odkud jsou vysílány k výkonným orgánům. Pokud není některá dráha míšního oblouku zcela přerušena, usnadní se tímto provedení pohybu. Zvláště pak u tzv. alienovaných svalů, neboli u svalů u nichž nastal funkční útlum ne na podkladě denervace, ale pod vlivem bolesti, nedostatku eferentních impulsů s následným útlumem motoneuronů.

Stimulaci používáme u svalů o síle 0 až 2. Po uvolnění ostatních tkání (podkožní vazivo, fascie, vazy, kůže) přešla k vlastnímu nácviku svalové síly a koordinace. Nejprve nemocnému vysvětlíme, jaký pohyb budeme provádět, zdůrazníme, že cvičená končetina musí být relaxovaná a pacient se musí na pohyb zcela soustředit. Stimulaci provádíme vždy v plném rozsahu, tj. z protažení svalu, který chceme stimulovat. Dále ukážeme nemocnému místo uložení svalu, vysvětlíme, odkud pohyb vychází, a kterým směrem stah probíhá. Špičkami prstů naznačíme směr kontrakce od úponu k začátku svalu, zároveň tím dráždíme receptory v kůži. Poté pacienta vyzveme, aby tento pohyb proved s námi. Protože se jedná o svaly slabé, provádíme pohyb pasivně nebo s dopomocí. Pacienta stále slovně vedeme, povzbuzujeme a upozorňujeme na chyby. Sledujeme únavu svalu i psychickou únavu pacienta, zpočátku opakujeme jen 2 – 3 krát, postupně zvyšujeme počet opakování až na 10, cvičíme několikrát za den. Po každé kontrakci ponecháváme dostatečně dlouhou dobu na relaxaci svalu.

K facilitaci lze také využít současně prováděný pohyb zdravou končetinou. Pacient si tak zároveň vytvoří představu o žádaném pohybu.

Jakmile dosáhneme svalové síly 2. stupně, cvičí pacient již pouze aktivně, ale s vyloučením váhy segmentu (tj. ve dvojkových polohách dle svalového testu). Tuto polohu zajišťuje fyzioterapeut sám nebo využívá cvičení v závěsu či ve vodě. Stále sledujeme únavnost, aby nedocházelo k inkoordinaci. Po dosažení svalové síly stupně 3, cvičí nemocný sám i do mírné únavy.

Kabatova metoda ( PNF – Proprioceptivní nervosvalová facilitace)

Základem jsou pohybové stereotypy vedené diagonálním směrem se současnou rotací, tudíž cílené ovlivňování aktivity motorických neuronů předních rohů míšních prostřednictvím eferentních impulsů. Aktivní pohyb je zde stimulován drážděním proprioceptorů při výrazném protažení svalu, kladením odporu, kontaktem terapeuta, verbálními podněty, zrakem, tlakem na sval a hlavně iradiací. Fenomén iradiace umožňuje vyzařování (přetékání) svalové aktivity ze svalů silnějších na svaly oslabené případně rozšíření svalové aktivity na celý svalový řetězec. Děje se tak sumací určitých impulsů a dochází tak k posílení slabších svalů.

Vojtova metoda

Tuto terapii upřednostňujeme především u poporodních poranění plexu brachialis, ale i u poškození v dospělosti si najde své místo. Terapeuticky je nesmírně důležité dosáhnout funkční centrace pletence ramenního v opěrné funkci. Aktivitu opěrné funkce můžeme dosáhnout například v rámci diferencovaného modelu reflexního plazení. Je však třeba zařadit kompletní opěrnou diagonálu včetně opory na záhlavní dolní končetině, jinak m. serratus anterior nebude vtažen do funkce. (14)

### 7.7 Aktivní pohyb

Za předpokladu, že u periferní parézy dojde k úpravě hybnosti, cvičíme při svalové síle 0 až 3 analyticky. To znamená, že cvičíme každý sval samostatně přesně v polohách svalového testu a bráníme substitucím. V opačném případě vhodné substituce dovolujeme a mnohdy i posilujeme.

Postupně přecházíme od pasivního cvičení k aktivnímu asistovanému cvičení, k aktivnímu cvičení ve dvojkových a trojkových polohách a nakonec ke cvičení proti odporu. Odpor klademe ručně nebo pomocí závaží, pružin, atd.

Důležité jsou rovněž cviky zaměřené na zdokonalování koordinace, výcvik vytrvalosti, polohocitu, sebeobsluhy. Cvičením nepostížených částí zlepšujeme kondici a má výborný psychologický efekt.

Při dysfunkci m. deltoideus dochází k subluxaci ramenního kloubu, protože nezajišťuje svoji funkci jakožto fixátor hlavičky humeru. Pacienti pak při zvedání HK používají náhradní stereotyp tzv. nadhodí rameno, čehož jsou schopni díky zachovalé inervaci m. trapezius.

Při lézi m. serratus anterior vzniká scapula alata, kdy lopatka odstává od hrudního koše, což je patrné v předpažení a především při opření HK o stěnu ve stoje. M. serratus anterior vůbec představuje terapeutický problém, je to sval fylogeneticky mladý a v rámci tělesného schématu je velmi rychle vyřazován z funkce při hybných poruchách. Což se odrazí již u zmíněné poruše funkce jako spodního fixátoru lopatky, dále bez něj není možné docílit zvednutí paže nad transverzální rovinu. Těž zajišťuje spojení paže a trupu ve smyslu zkříženého pohybu. Není-li funkčně zařazen, pak se jedinec bude pohybovat v náhradním modelu, který bude výrazně asymetrický.

To je jen zlomek porušených funkcí při výpadku inervace HK. U pacienta se především soustředíme na zlepšení abdukce v ramenním kloubu, flexi v lokti a popřípadě flexi zápěstí a prstů, ale je nutné k terapii přistupovat globálně a integrovat postiženou horní končetinu do celého tělesného schématu. (15)

## 8. Ergoterapie

Ergoterapii v léčbě periferních paréz využíváme jednak cíleně k obnově postižené funkce, kdy se pomocí vhodně zvolené práce snažíme zvětšovat svalovou sílu, zlepšit rozsah pohybu i koordinaci. Práce by měla obsahovat přesný, cílený a dávkovaný pohyb. Ergoterapii používáme rovněž při nácviku samostatnosti a soběstačnosti s cílem umožnit pacientovi návrat do běžného života. U přetrvávajícího postižení je nezbytné vybavit pacienta vhodnou kompenzační pomůckou.

## 9. Ortotika

Ortézy slouží především jako prevence přetažení nervů a destrukci kloubního pouzdra a další požadavek je zajištění antigravitační polohy pro motoriku lokte a akra. Lze je rozdělit na :

- Ortézy k časnému pórůrazovému ošetření, jejichž prvotní snahou je zabránit bolestivému natahování brachiálního plexu nebo paretického svalstva pažního pletence. Patří zde pažní závěs nebo abdukční ortézy, působící antiedematózně.
- Ortézy léčebné mající za cíl ovlivnění prokrvení, uvolnění úrazem nepostižených kloubů a svalů a jejich posílení. Uvolňují již vzniklé kontraktury, zvětšují rozsah pohybu, čím umožní nastavení HK pro úchop.



- Ortézy funkční, které mají za cíl překlenout období než se navrátí funkce svalů nebo pokud již nelze uvažovat o reparaci, mají definitivně vytvořit náhradní funkci.
- Jednouúčelové zařízení, které odlehčí postiženou HK, přenesení její hmotnosti mimo tělo a díky níž lze alespoň minimálně využít zbylé hybnosti ruky a prstů.

(16)

Poranění periferních nervů je spojeno se závažnými a dlouhodobými, často i celoživotními následky. Ty významně zasahují do života pacienta (např. znemožňují výkon dosavadního povolání, sportu, každodenních činností) a promítají se také do psychiky pacienta.

V rámci komplexní rehabilitace se tedy zaměřujeme nejen na problematiku zdravotní, ale také na problémy psychické, sociální a pracovní. Cílem je umožnit pacientovi v co největší míře návrat do aktivního života. K tomu je nezbytná mezioborová spolupráce. Kromě zdravotnických pracovníků se zde uplatňují také psycholog, sociální pracovníce, právník, architekt, apod.

Důležitá je role klinického psychologa při vyrovnávání se s náhle vzniklou těžkou životní situací jak nemocného, tak jeho blízkých. Jde o vyrovnání se s fyzickým poškozením, depresí a případným sebeobviňováním ze vzniku úrazu. Psycholog také pomáhá analyzovat neúspěchy rehabilitační léčby, za kterými se právě velmi často skrývají emoční nebo psychologické konflikty.

Před návratem do zaměstnání zjišťujeme zbytkové funkce, provádíme nácvik práce, úpravu pracovního prostředí, vybavení kompenzačními pomůckami. Pokud pacientův stav neumožňuje návrat do původního zaměstnání, je třeba zajistit vhodnou rekvalifikaci či zařazení do invalidního důchodu.

Ekonomické problémy a široká škála sociálních problémů jsou nejlépe řešitelné v časně spolupráci se sociálními pracovníky. Vhodná je také spolupráce s centry rehabilitace.

Úspěch rehabilitace závisí do značné míry i na psychickém stavu pacienta, proto se vždy snažíme pacienta maximálně psychicky podpořit a motivovat.

## 10. Závěr

Ve své práci jsem se snažila o ucelený náhled na problematiku poranění pažní pleteně. Je to postižení velmi závažné a i přes veškerou snahu všech členů rehabilitačního týmu, ne vždy plně odstranitelné. Nesmí se zapomínat, že léčba je velice časově náročná. Může trvat měsíce až roky což závisí na rozsahu a stupni postižení. Pacient by se měl připravit na to, že výsledky léčby nepůjdou vidět ihned, ale až po dlouhé době. Fyzioterapie je jednou z hlavních léčebných metod. Pozice fyzioterapeuta je velmi důležitá, protože je zodpovědný za vlastní průběh léčebné rehabilitace. S klientem je ve styku téměř každý den. Jako první tak dokáže reagovat na změny stavu nemocného. Jeho práce je zaměřená do několika oblastí: udržet pohyblivost postižených kloubů, zabránit vzniku svalových atrofií a kontraktur a správnou stimulací příslušného úseku nervu podpořit jeho reinervaci.

Citace:

1. Matulová, H., Pára, F., Schreiber, M.: Traumatické léze plexus brachialis – anatomické poznámky. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2, 1998, 47-55 s.
2. Nevšimalová, S. a kol.: *Neurologie*. Praha, Galén, 2002, 368 s.
3. Horáček, O., Mazanec, R.: Bolestivé syndromy u neuralgické amyotrofie brachiálního plexu – příspěvek k diferenciální diagnostice. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2, 2007, 39 – 44 s.
4. Matulová, H., Pára, F., Schreiber, M.: Traumatické léze plexus brachialis – anatomické poznámky. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2, 1998, 47-55 s.
5. Matulová, H., Pára, F., Schreiber, M.: Traumatické léze plexus brachialis – anatomické poznámky. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2, 1998, 47-55 s.
6. Zeman, M a kol.: *Speciální chirurgie*. Praha, Galén, Karolinum, 2001, 575 s.
7. Haninec, P., Houšťava, L., Smrčka, V., Stejskal, L.: Chirurgická léčba poranění pažní pleteně. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2, 1998, 61-63 s.
8. Pára, F., Matulová, H., Schreiber, M.: Traumatické léze plexu brachialis- anatomické poznámky. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2, 1998, 56 – 60 s.
9. Haninec, P., Houšťava, L., Smrčka, V., Stejskal, L.: Chirurgická léčba poranění pažní pleteně. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2, 1998, 61-63 s.
10. Haninec, P., Houšťava, L., Smrčka, V., Stejskal, L.: Chirurgická léčba poranění pažní pleteně. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2, 1998, 61-63 s.
11. Haninec, P., Houšťava, L., Smrčka, V., Stejskal, L.: Chirurgická léčba poranění pažní pleteně. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2, 1998, 61-63 s.
12. Tošnerová, V., Vaňásková, E.: Rehabilitace nemocných při poranění pažní pleteně u dospělých. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2, 1998, 65-67 s.
13. Poděbradský, J., Vařeka, I.: *Fyzikální terapie I*. Praha, Grada Publishing, 1998, 264 s.
14. Kováčiková, V.: Poporodní periferní paréza plexu brachiálního. *Rehabilitácia*, 3, 1998, 179-184 s.
15. Kováčiková, V.: Poporodní periferní paréza plexu brachiálního. *Rehabilitácia*, 3, 1998, 179-184 s.
16. Hadraba, I.: Ortotika poranění pažní pleteně- přehled možných řešení. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2, 1998, 68 – 73 s.

Literatura:

- AMBLER, Z.: Neurologie. Praha, Karolinum, 1999.
- ČIHÁK, R. Anatomie. Díl III. Praha, Grada Publishing, 1997.
- DUNGL, P. a kol.: Ortopedie. Praha, Grada Publishing, 2005.
- HADRABA, I.: Ortotika poranění pažní pleteně- přehled možných řešení. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2, 1998.
- HÁJEK, DANĚK, BROŽ.: Současný stav a perspektivy reparace traumatických lézí periferních nervů. Rozhledy v chirurgii, 7, 2000.
- HANINEC, P., HOUŠŤAVA, L., SMRČKA, V. & STEJSKAL, L.: Chirurgická léčba poranění pažní pleteně. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2, 1998.
- HORÁČEK, O., MAZANEC, R.: Bolestivé syndromy u neuralgické amyotrofie brachiálního plexu – příspěvek k diferenciální diagnostice. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2, 2007.
- JANDA, V. a kol.: Svalové funkční testy. Praha, Grada Publishing, 2004.
- KOTAGAL, SURESH.: Základy dětské neurologie. Praha: Trinon, 1996.
- KOVÁČIKOVÁ, V.: Poporodní periferní paréza plexu brachiálního. Rehabilitácia, 3, 1998.
- KRAWCZYK, P., FRGÁLOVÁ, HAASOVÁ, HVOZDOVIČ: Ramenní ortéza jako výhodné řešení luxace ramene u nemocného s plegií brachiálního plexu. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2, 2004.
- MATULOVÁ, H., PÁRA, F., VAŇÁSKOVÁ, E., SCHREIBER, M.: Traumatické léze plexu brachialis- klinické nálezy a diagnostika. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2, 1998.
- NEVŠÍMALOVÁ, S., RŮŽIČKA, E., TICHÝ, J. a kol.: Neurologie. Praha, Galén, 2002.
- PÁRA, F., MATULOVÁ, H., SCHREIBER, M.: Traumatické léze plexu brachialis- anatomické poznámky. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2, 1998.
- PAVLŮ, D.: Speciální terapeutické koncepty a metody. Brno, Akademické nakladatelství CERM, 2002.
- PFEIFFER, J. a kol.: Facilitační metody v léčebné rehabilitaci. Praha, Avicenum, 1976.
- PODĚBRADSKÝ, J. VAŘEKA, I.: Fyzikální terapie I. Praha, Grada Publishing, 1998.
- ONDRUŠ, J.: Poporodní paréza plexus brachialis. ČS pediatrie, 57, 4, 2002.

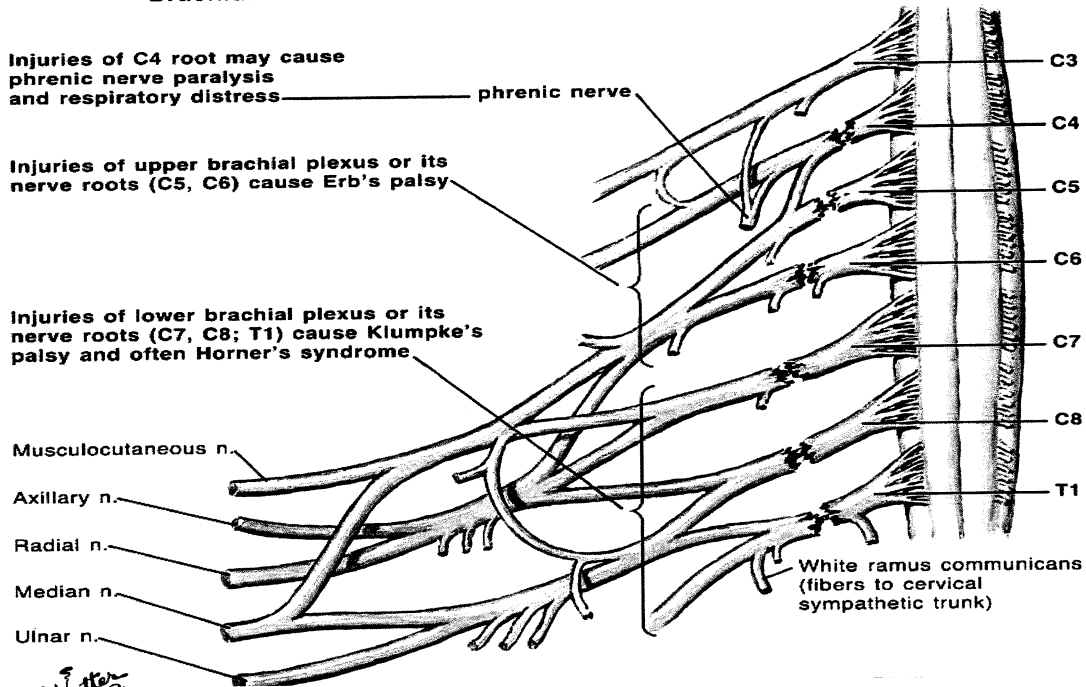
STEJSKAL, L., ZVĚŘINA, E.: Poranění periferních nervů. Praha, Avicenum, 1979.

TOŠNEROVÁ, V., VAŇÁSKOVÁ, E.: Rehabilitace nemocných při poranění pažní pleteně u dospělých. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2, 1998.

ZEMAN, M a kol.: Speciální chirurgie. Praha, Galén, Karolinum, 2001.

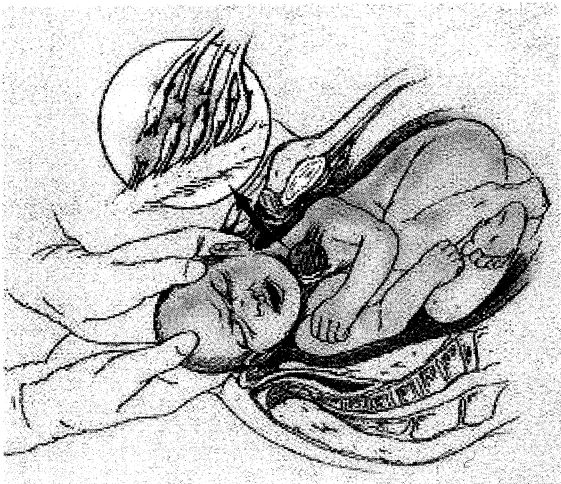
Příloha:

### Brachial Plexus and/or Cervical Nerve Root Injuries at Birth



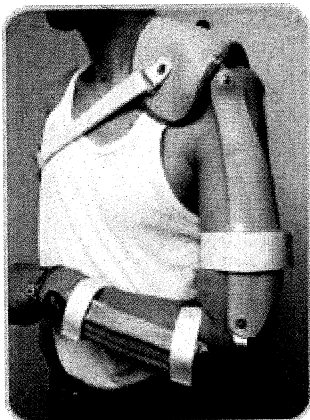
Kompletní porušení plexus brachialis

|   |   |
|---|---|
| <b>PLEXUS BRACHIALIS (C<sub>4</sub> - Th<sub>1</sub>)</b> |   |
| <b>a) Pars supraclavicularis</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- n. dorsalis scapulae (C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>)</li> <li>- n. thoracicus longus (C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>)</li> <li>- n. subclavius (C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>)</li> <li>- n. suprascapularis (C<sub>4</sub> - C<sub>6</sub>)</li> <li>- nn. pectorales (C<sub>5</sub> - Th<sub>1</sub>)</li> <li>- n. subscapularis (C<sub>5</sub>- C<sub>7</sub>)</li> <li>- n. thoracodorsalis ( C<sub>6</sub> - C<sub>8</sub>)</li> </ul> |
| <b>b) Pars infraclavicularis</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- n. musculocutaneus (C<sub>5</sub> - C<sub>7</sub>)</li> <li>- n. medianus (C<sub>5</sub> - Th<sub>1</sub>)</li> <li>- n. ulnaris (C<sub>8</sub>, Th<sub>1</sub>)</li> <li>- n. cut. brachii medialis (C<sub>8</sub>, Th<sub>1</sub>)</li> <li>- n. cut. antebrachii medialis (C<sub>8</sub>,Th<sub>1</sub>)</li> <li>- n. axillaris (C<sub>5</sub> - C<sub>7</sub>)</li> <li>- n radialis (C<sub>5</sub> - Th<sub>1</sub>)</li> </ul>    |



Mechanismus vzniku poporodní parézy plexus brachialis

Zdroj: <http://www.lumc.nl/patfolders/patientenfolders/kjc/print/image001.gif>



Ramenní ortéza jako řešení luxace ramene

Zdroj: <http://www.ortec-orthopedie.be/.../plexusletsel.jpg>