UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav fyzioterapie

Renata Bukáčková

Modifikace prostředků zlepšujících terapii úchopu spinálních pacientů

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Naděžda Calabová, DiS.

Olomouc 2016

Prohlášení

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

Olomouc 29. 4. 2016

... ...
podpis

Poděkování

Velice ráda bych poděkovala vedoucí bakalářské práce paní Mgr. Naděždě Calabové, DiS. za odborné vedení práce, ochotu, cenné rady, věcné připomínky a vstřícnost při konzultacích a vypracovávání bakalářské práce. Dále bych ráda poděkovala paní Zdeně Faltýnkové za ochotné poskytnutí fotografií.

ANOTACE

Typ závěrečné práce: bakalářská

Název práce: Modifikace prostředků zlepšujících terapii úchopu spinálních pacientů

Název práce v AJ: Modifications of improvements in single-hand grip therapy in patients with spinal cord injury

Datum zadání: 2016-01-31

Datum odevzdání: 2016-04-29

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

Autor práce: Renata Bukáčková

Vedoucí práce: Mgr. Naděžda Calabová, Dis.

Oponent práce: Mgr. Radka Crhonková

Abstrakt v ČJ: Tato bakalářská práce se snaží podat ucelený přehled o možnostech, které se využívají ke zlepšení úchopové funkce ruky u pacientů s poraněním krční části míchy. Úvod práce je zaměřen na anatomii míchy, důsledky míšní léze, kineziologii horní končetiny, úchop, typy úchopů a řízení hybnosti akra. Odborná část práce se věnuje tetraplegickým pacientům, kteří mají dle stupně míšní léze výrazně porušenou úchopovou funkci ruky, jež je nezbytná při vykonávání běžných každodenních aktivit. V práci jsou dále rozebrány možnosti, kterými lze úchop usnadnit.

Abstrakt v AJ: This Bachelor's thesis make efforts to provide a comprehensive overview of the possibilities, which are used to improve the grip of the hand function in patients with high spinal cord injuries. The Introduction is focused on spinal anatomy, spinal lesion consequences, kinesiology of upper limbs, hand grip, types of grip and control of mobility of the hand. The special part is centred on tetraplegic patients who suffer according to the degree of spinal cord lesion significantly impaired function of the hand grip, which is essential in performing normal daily activities. There are also analyzed improvements that makes hand grip easier.

Klíčová slova v ČJ: tetraplegie, mícha, poranění míchy, úchop, řízení pohybu, šlachové transfery, rehabilitace ruky, kineziologie

Klíčová slova v AJ: tetraplegia, spinal cord, spinal cord injury, grasp, control of motor function, tendon transfers, rehabilitation of the hand, kinesiology

Rozsah: 67 stran/10 stran příloh

OBSAH

ÚVOD 7
1 MÍCHA A MÍŠNÍ LÉZE 8
1.1 Mícha 8
1.2 Míšní léze 8
1.2.1 Stupně míšní léze 9
1.2.2 Zdravotní důsledky míšní léze 10
1.2.3 Klasifikace míšní léze 11
2 KINEZIOLOGIE HORNÍ KONČETINY 12
2.1 ÚCHOP 12
2.1.1 Složky úchopu 13
2.1.2 Typy úchopu 13
3 NEUROFYZIOLOGIE HYBNOSTI AKRA 15
3.1 Hrubá motorika 15
3.2 Jemná motorika 15
3.3 Řízení motoriky 16
4 TETRAPLEGIE 18
4.1 Definice tetraplegie 18
4.2 Klinický obraz dle lokalizace míšní léze 18
4.2.1 Klinický obraz míšní léze v segmentu C4 18
4.2.2 Klinický obraz míšní léze v segmentu C5 18
4.2.3 Klinický obraz míšní léze v segmentu C6 18
4.2.4 Klinický obraz míšní léze v segmentu C7 19
4.2.5 Klinický obraz míšní léze v segmentu C8 19
4.3 Funkční ruka tetraplegika 19
5 KOMPENZAČNÍ POMŮCKY ZLEPŠUJÍCÍ ÚCHOP 21
5.1 Stupeň 1 21
5.1.1 Oblast komunikace 21
5.1.2 Pití 21
5.2 Stupeň 2 22
5.2.1 Sebesycení 22
5.2.2 Česání 22
5.2.3 Čištění zubů 23
5.2.4 Holení 23
5.2.5 Psaní 23
5.2.6 Příprava jídla a nápojů 23
5.2.7 Oblékání 23
5.2.8 Mytí 23
5.2.9 Mobilita 23
5.3 Stupeň 3 a 4 24
5.3.1 Sebesycení 24
5.3.2 Česání 24
5.3.3 Čistění zubů 25
5.3.4 Holení 25
5.3.5 Psaní 25
5.3.6 Příprava jídla a nápojů 25
5.3.7 Mytí 25
5.3.8 Cévkování 25

5.3.9 Oblékání 26
5.3.10 Mobilita 26
6 REKONSTRUKČNÍ CHIRURGIE TETRAPLEGICKÉ RUKY 27
6.1 Indikace chirurgické rekonstrukce (Čižmář 2003) 28
6.2 Kontraindikace chirurgické rekonstrukce (Čižmář 2003) 28
6.3 Podmínky pro provedení transferu 28
6.4 Předoperační – přípravná fáze 29
6.5 Výběr vhodného transferu 32
6.6 Vlastní operační výkon 32
6.7 První pooperační fáze rehabilitace 35
6.8 Druhá pooperační fáze rehabilitace 35
6.9 Třetí pooperační fáze rehabilitace 36
6.10 Závěrem 36
7 DISKUSE 38
ZÁVĚR 47
REFERENČNÍ SEZNAM 48
SEZNAM OBRÁZKŮ 54
SEZNAM TABULEK 55
SEZNAM ZKRATEK 56
SEZNAM PŘÍLOH 57
PŘÍLOHY 58

ÚVOD

Úraz míchy představuje jedno z nejzávažnějších poranění, většinou s trvalými fyzickými, ale i psychickými následky, které může člověka postihnout. K míšní lézi dochází při poranění páteře, kdy nejčastější příčinou bývají dopravní nehody, pády z výšky, skoky do mělké vody či sportovní úrazy. Postižení bývají většinou mladí aktivní jedinci ve věku mezi 16-30 lety. Nejzávažnější je poranění v oblasti krčních míšních segmentů, které se projeví jako motorická a senzitivní porucha dolních končetin, horních končetin, pánevních orgánů a trupu. Podle výšky poranění pak může postižení funkce horní končetiny nabývat různého rozsahu.

Ruka jako úchopový orgán má v běžném životě člověka svoji nezastupitelnou funkci. Slouží jako pracovní nástroj a zdroj obživy. Zprostředkovává nám komunikaci s okolním prostředním. Ruka funguje také jako smyslový orgán, který nám umožňuje rozeznat tvar, velikost, teplotu a materiál jednotlivých předmětů pouze pohmatem bez zrakové kontroly. Dominantní funkcí ruky je úchop, díky kterému jsme schopni konkrétní předmět uchopit, udržet ho, popřípadě přemístit. Všechny tyto vlastnosti ruky jsou velice důležité pro zvládnutí běžných každodenních aktivit a sebeobsluhu člověka. Pro pacienta s poraněním v oblasti krčních míšních segmentů je vykonávání těchto aktivit velice obtížné až téměř nemožné a je tedy často odkázán na asistenci druhé osoby. Terapie těchto pacientů je proto zaměřena především na funkci horních končetin a úchopovou funkci ruky, kdy se snažíme o dosažení co nejvyšší možné samostatnosti pacienta v oblasti ADL a tím zlepšení celkové kvality života.

Tato bakalářská práce podává přehled o jednotlivých možnostech, které napomáhají zlepšení úchopové funkce ruky u tetraplegických pacientů. Popisuje komplexní rehabilitační terapii od polohování a dlahování ruky, vytvoření funkčního úchopu, použití kompenzačních pomůcek až po využití chirurgické rekonstrukce zahrnující šlachosvalové transfery.

K tvorbě bakalářské práce jsem použila jak české, tak zahraniční zdroje. Zahraniční články a studie jsem vyhledávala pomocí internetových databází, především Google Scholar, PubMed a elektronické informační zdroje UP. Klíčová slova pro vyhledávání byla tetraplegie, mícha, poranění míchy, úchop, řízení pohybu, šlachové transfery, rehabilitace ruky, kineziologie, a jejich anglické ekvivalenty tetraplegia, spinal cord, spinal cord injury, grasp, control of motor function, tendon transfers, rehabilitation of the hand, kinesiology. Vyhledávání jsem prováděla od dubna 2015 do dubna 2016.

1 MÍCHA A MÍŠNÍ LÉZE

1.1 Mícha

Osovou kostru trupu obratlovců tvoří páteř. Skládá se z jednotlivých obratlů, které jsou spolu navzájem propojeny. Páteř člověka obsahuje 7 krčních, 12 hrudních, 5 bederních, 5 křížových a 4-5 kostrčních obratlů. S výjimkou prvního a druhého krčního obratle jsou si všechny obratle podobné. Hlavní část obratle tvoří tělo a oblouk, mezi kterými vzniká páteřní kanál. Ke každému oblouku je připojeno sedm výběžků: jeden trnový, dva příčné a čtyři kloubní výběžky. (Čihák 2011, Adelstein a Watson 1986)

Medulla spinalis neboli hřbetní mícha je provazec nervové tkáně, který se nachází v páteřním kanálu. Mícha začíná pod formen magnum, mezi kostí týlní a prvním krčním obratlem a končí v oblasti prvního nebo druhého bederního obratle. Představuje hlavní kanál, přes který se motorické a senzorické informace dostávají z těla do mozku a naopak. Uprostřed míchy se nachází centrální míšní kanál vyplněný mozkomíšním mokem. Kolem centrálního kanálu je šedá hmota, kterou tvoří nakupené senzorické a motorické neurony. Na povrchu míchy je rozprostřená bílá hmota, jež je tvořena míšními drahami. Axony senzorických nervových buněk vstupují do míchy a axony motorických nerovových buněk vystupují z míchy cestou míšních kořenů a míšních nervů. Každý míšní kořen dostává senzorickou informaci z jednotlivých dermatomů. Stejně tak každý míšní kořen inervuje určitou skupinu svalů. (Čihák 2004, Maynard aj. 1997)

Z míchy vystupuje celkem 31 párů míšních nervů. V oblasti krční páteře vystupují nad příslušným obratlem a v ostatních oblastech pod příslušným obratlem. Každý míšní nerv je tvořen předním a zadním míšním kořenem. Přední kořeny jsou kořeny motorické a vedou nervové vzruchy z míchy do svalů. Zadní kořeny jsou kořeny senzitivní a vedou nervové vzruchy z buněk spinálních ganglií do míchy. Po výstupu míšního nervu z meziobratlového otvoru se zadní a přední míšní kořen spojí a vytvoří společný míšní nerv, který obsahuje vlákna jak motorická, tak senzitivní. (Adelstein a Watson 1986, Čihák 2004)

Úsek míchy, ze kterého se sbírají kořenová vlákna do jednoho páru míšních nervů a poté vystupují ve foramina intervertebralia, se nazývá míšní segment. Míšních segmentů je celkem 31 (8 krčních, 12 hrudních, 5 bederních, 5 křížových a 1-3 kostrční). (Čihák 2004)

1.2 Míšní léze

Poranění míchy je částečná či trvalá změna normální motorické, senzitivní nebo autonomní míšní funkce. Nejčastější příčinou poranění jsou autonehody, pády z výšky

a sportovní úrazy. Počáteční trauma je mechanického původu a zahrnuje trakční a kompresní síly. Může dojít k přímé kompresi neuronových buněk způsobené dislokovanými kostními úlomky, poraněním meziobratlového disku či poraněním okolních ligament. Nastává poškození krevních cév, jsou přerušeny axony a dochází k porušení celistvosti membrán nervových buněk. Během několika minut nastává mikrohemoragické krvácení do centrální šedé hmoty, které se během několika následujících hodin rozšiřuje do okolí. Dochází tak k otoku míchy a sekundárně vzniká ischemie. Sníží se autoregulace krevního toku a nastává míšní šok, což vede k systémové hypotenzi. Postupně dochází k rozvoji hypoperfúze nejdříve v šedé hmotě a následně i kolem bílé hmoty. Hypoperfúze zpomaluje nebo úplně blokuje šíření akčních potenciálů podél axonů a to přispívá ke spinálnímu šoku. Poškozené buňky, axony a krevní cévy uvolňují toxické látky, které působí na dosud neporušené okolní buňky. (Ambler 2005, Kříž 2012, McDonald a Sadowsky 2002)

Téměř všechna míšní poranění postihují horní i spodní motorické neurony. V místě poranění jsou segmentově nižší motorické neurony poškozeny a zničeny. Stejně tak dochází k poškození několika segmentů nad a pod místem léze. (McDonald a Sadowsky 2002)

Bezprostředně po vzniku míšní léze nastává období míšního šoku, které trvá přibližně 3-6 týdnů. Dochází k vymizení reflexní aktivity míchy, objevuje se chabá plegie končetin s vymizelými šlachosvalovými reflexy, je zde ztráta citlivosti pro všechny kvality čití, není přítomna reflexní aktivita močového měchýře a dochází ke snížení aktivity střevní peristaltiky. Po odeznění míšního šoku může do určité míry dojít k obnovení jak citlivosti, tak hybnosti. (Faltýnková 2007, Kříž 2012)

Symptomy se u akutní míšní léze mohou rozvíjet několik minut, hodin až dnů. Podle lokalizace míšní léze může vzniknout paraparéza, paraplegie, tetraparéza či tetraplegie. Velmi častá je oboustranná, někdy asymetrická symptomatika. Pokud neurologický obraz odpovídá úplnému přerušení míchy, jde o kompletní transverzální míšní lézi. Jestliže je ale zachovaný částečný pohyb nebo čití pod úrovní léze, jedná se o nekompletní transverzální míšní lézi. (Ambler 2005)

Kromě úrazu může být míšní léze způsobena také výskytem zánětu, nádoru nebo cévní myelopatie. (Kříž 2012)

1.2.1 Stupně míšní léze

Pentaplegie znamená míšní lézi v oblasti segmentu C4 a výše. Postižená je bránice, horní končetiny, trup, dolní končetiny a pánevní orgány. Tito lidé jsou odkázáni na částečnou či trvalou umělou plicní ventilaci. (Faltýnková 2012)

Tetraplegie je postižení či ztráta motorické a senzitivní funkce v oblasti krčních míšních segmentů. Postižené jsou horní končetiny, trup, dolní končetiny a pánevní orgány. (Kirshblum 2011)

Paraplegie je postiženi čí ztráta motorické a senzitivní funkce v oblasti hrudních, bederních nebo sakrálních míšních segmentů. Podle lokalizace míšní léze dochází k postižení v oblasti hrudníku, dolních končetin a pánevních orgánů. (Kirshblum 2011)

1.2.2 Zdravotní důsledky míšní léze

Respirační komplikace jsou nejčastější příčinou úmrtí pacientů s poraněním krční míchy. Rozsah postižení respiračního systému závisí na lokalizaci míšní léze. Pokud je léze nad úrovní C4, dochází k postižení bránice, jejíž funkce je nedostatečná nebo úplně chybí. V akutním stádiu jsou tito pacienti odkázáni na umělou plicní ventilaci. Dále se objevují poruchy expektorace, atelektázy, bronchopneumonie a respirační insuficience. (Adelstein a Watson 1986, Kříž a Faltýnková 2012)

Postižen je také **gastrointestinální systém**. Dochází k poruše inervace střeva a chybí tak fyziologická peristaltika. Stolice se hromadí ve střevě a vzniká zácpa. Po odeznění míšního šoku vzniká reflexní aktivita střeva, kdy je spojení mezi míchou a střevem zachované, ale nelze vůlí ovlivnit zevní svěrač. (Adelstein a Watson 1986, Faltýnková 2012)

S poruchou autonomního nervového systému je spojena i porucha **vyprazdňování močového měchýře**. U míšní léze nad segmenty S2-S3 vzniká spastický močový měchýř, kdy je zachován mikční reflex a měchýř tak reaguje při určité náplni kontrakcí, zvýšením tlaku v měchýři a vypuzením moči. (Kříž a Faltýnková 2012, Faltýnková 2012)

V průběhu nedostatečné ošetřovatelské péče se mohou vytvořit **dekubity**, které jsou lokalizované nejčastěji v sakrální či gluteální oblasti. (Kříž a Faltýnková 2012)

Po odeznění míšního šoku nastává **spasticita**, která je charakterizována zvýšením tonického napínacího reflexu. Objevuje se svalový hypertonus, zvýšené šlachové reflexy, pozitivní iritační pyramidové příznaky, klonus a flexorové a extenzorové spasmy. (Kříž a Faltýnková 2012)

Vzhledem k absenci zátěže dochází k obrovské kostní resorpci s následným rozvojem **osteoporózy**. (Kříž a Faltýnková 2012)

Objevuje se také porucha **sexuálních funkcí**. U mužů dochází k poruchám erekce a ejakulace, ženy mají problém s lubrikací a dosažením orgasmu. (Faltýnková 2012)

1.2.3 Klasifikace míšní léze

Při míšní lézi v oblasti krční míchy by měl být celý nervový systém pečlivě vyšetřen. Vyšetření by mělo zahrnovat vyšetření psychického stavu, hlavových nervů, motorického systému, senzitivního systému, autonomního systému, koordinace a chůze. Závažnost poranění je přesně definována pěti základními stupni (A-E) dle ASIA (American Spinal Injury Association) protokolu, jak uvádí tabulka 1. Umožňuje stanovit úroveň míšní léze a její celkový rozsah. Nejdříve je potřeba určit motorickou a senzitivní úroveň. Motorická úroveň je stanovena na základě funkce deseti klíčových svalů, kdy každý klíčový sval představuje určitý míšní segment (horní končetiny, C5-T1; dolní končetiny, L2-S1). Senzitivní úroveň vyšetřujeme lehkým dotekem či píchnutím ve 28 dermatomech (C2-S4/5) na obou stranách těla, kdy jeden bod označuje jeden míšní segment neboli dermatom. Záznamový protokol je uveden v příloze 1. (McDonald a Sadowsky 2002, Kříž 2012)

Aby mohla být stanovena neurologická úroveň míšní léze, musíme znát nejdříve senzitivní a motorickou úroveň. Senzitivní úroveň představuje nejvíce kaudálně uložený neporušený dermatom, kde jsme zaznamenali normální reakci pacienta na lehký dotek a píchnutí. Motorická úroveň je označena funkcí daného klíčového svalu, jehož svalová síla je dle svalového testu nejméně 3. Na každé straně může být rozdíl, proto by senzitivní i motorická úroveň poškození měla být stanovena pro levou a pravou polovinu těla zvlášť. (Kirshblum 2011, Kříž a Chvostová 2009)

stupeň	charakteristika
A	kompletní; není zachována motorická ani senzitivní funkce v sakrálních segmentech S4-S5
B	senzitivní nekompletní; je zachována senzitivní, ale ne motorická funkce pod úrovní míšní léze včetně segmentů S4-S5
C	motorická nekompletní; je zachována motorická funkce pod úrovní míšní léze; více jak polovina klíčových svalů pod úrovní léze nemá větší sílu než 3 dle svalového testu
D	motorická nekompletní; je zachována motorická funkce pod úrovní míšní léze; více jak polovina klíčových svalů pod úrovní léze má větší sílu než 3 dle svalového testu
E	normální motorická a senzitivní funkce

Tabulka 1 Klasifikace poranění míchy dle ASIA (McDonald a Sadowsky 2002)

2 KINEZIOLOGIE HORNÍ KONČETINY

Horní končetina je uchopovacím a manipulačním orgánem, který slouží k sebeobsluze, práci a ke komunikaci. Funkční pohyb horních končetin vyžaduje dobrou stabilitu trupu a koordinaci pohybu glenohumerálního kloubu a lopatky. (Faltýnková 2006, Véle 2006)

Z kineziologického hlediska se horní končetina skládá ze tří segmentů: oblast ramenního pletence, oblast loketního kloubu a oblast zápěstí a ruky. (Faltýnková 2006)

Proximální oblast horní končetiny je tvořena ramenním pletencem a příslušnými svaly. Tvoří spojku mezi osovým orgánem a horní končetinou. Hlavním úkolem tohoto segmentu je podpůrná a zabezpečovací hybnost hrubé motoriky. Lopatka umožňuje pohyby do addukce, kaudálního posunu s addukcí, abdukce s rotací a elevace. Pohyby v ramenním kloubu jsou možné do flexe (90°), flexe se souhybem lopatky (150°), flexe se souhybem páteře (180°), extenze (20°), extenze se souhybem lopatky (40°), abdukce (90°), abdukce se souhybem lopatky (180°), addukce (0°), vnitřní rotace (90°), zevní rotace (90°), horizontální abdukce (30°) a horizontální addukce (110-120°). Složeným pohybem je tzv. cirkumdukce, neboli kroužení. (Véle 2006, Haladová a Nechvátalová 2010, Faltýnková 2006)

Střední oblast představuje loketní kloub, který umožňuje přiblížit ruku k ústům a zajišťuje pohyby důležité pro manipulaci. Je zde možný pohyb do flexe (140°), extenze (0°), supinace (90°) a pronace (90°). (Véle 2006, Haladová a Nechvátalová 2010)

Distální oblast horní končetiny zahrnuje zápěstí a ruku. Obě tyto struktury tvoří jeden funkční celek ruky. Tento segment zajišťuje jemnou motoriku a vysokou obratnost pohybů. V zápěstním kloubu je možná dorzální flexe (80°), palmární flexe (80°), radiální dukce (15°) a ulnární dukce (45°). Složeným pohybem je cirkumdukce. Na ruce je dále možná flexe MP kloubů (90°), flexe IP1 (120°), flexe IP2 (90°), extenze, abdukce MP kloubů (20°) a addukce. Pohyb palce je možný do flexe MP (60°), flexe IP (90°), abdukce (60°), addukce (0°) a opozice (60°). (Faltýnková 2006)

2.1 ÚCHOP

Ruka je výkonným a zároveň smyslovým orgánem, který dokáže hodnotit hmotnost, kvalitu, teplotu, rozměr a povrchové vlastnosti předmětu. Díky více stupňům volnosti ramenního kloubu a ruky je umožněna veliká přizpůsobivost pohybu. (Brúhnová 2002)

Funkce ruky je podmíněna nejen složitostí anatomické struktury, ale také její schopností rozeznávat předměty hmatem (stereognozie) při úchopu bez zrakové kontroly. (Véle 2006)

Realizace úchopu je dána činností nervového systému. Úchop je nutno chápat jako interakci ruky a uchopovaného předmětu. Nezáleží pouze na anatomických a funkčních možnostech ruky, ale také na tvaru uchopovaného předmětu a účelu úchopového manévru. (Brúhnová 2002)

Základní postavení ruky před úchopem je mírná extenze a lehká ulnární dukce zápěstí, mírná semiflexe prstů, postupně se zvětšující směrem k malíku a palec je ve střední opozici. (Véle 2006)

2.1.1 Složky úchopu

Samotný úchop se skládá ze dvou koordinovaných funkčních složek – přesunu a úchopu. (Faltýnková 2006)

Složka přesunu zodpovídá za umístění ruky v prostoru. Na tomto přemístění se podílí ramenní pletenec a loketní kloub. Důležitá je aktivita spinohumerálních a humeroskapulárních svalů, dále aktivita flexorů a extenzorů lokte. Abychom byli schopni základní sebeobsluhy, je nutný minimální funkční rozsah v ramenním kloubu do flexe 90°, abdukce 45°, vnitřní rotace 90° a zevní rotace 45°. Minimální rozsah v loketním kloubu by měl být do flexe 150° a extenze by měla být úplná. (Faltýnková 2006)

Složka úchopu umožňuje uchopení předmětu a jeho následnou manipulaci. Klíčovými klouby pro úchop jsou radio-ulnární skloubení, zápěstí a prsty. Důležitá je aktivita supinátorů a pronátorů předloktí, extenzorů zápěstí, flexorů a extenzorů prstů a palce. Pro udržení předmětu je minimální rozsah do supinace 45° a pro úchop předmětu je nutná pronace o rozsahu 90°. Minimální funkční rozsah zápěstí je 70° do extenze a 50° do flexe. Minimální rozsah prstů je 90° flexe v MP, 90° flexe v IP 1, 30° flexe v IP 2. Palec musí být schopen rozsahu minimálně 50° do abdukce a 60° do opozice. (Faltýnková 2006)

2.1.2 Typy úchopu

Štipec – úchop s terminální opozicí palce a ukazováku. Jde o přesný úchop jemných předmětů (př. jehly) mezi konečky palce a ukazováku. Nesmí být porušena funkce m. flexor digitorum profundus, m. flexor pollicis longus a m. opponens pollicis. (Véle 2006)

Pinzeta – úchop se subterminální opozicí palce a ukazováku. Jde o uchopení malého předmětu (př. tužky) mezi bříška ukazováku a palce. Nesmí být porušena funkce m. flexor digitorum superficialis, m. flexor pollicis brevis, m. interosseus I, m. abductor pollicis brevis, m. adductor pollicis a m. opponens pollicis. (Véle 2006)

Klepeto – úchop s laterální opozicí. Jedná se o úchop, kdy se bříško palce dostane do postavení proti palcové hraně prstů. Nesmí být porušena funkce mm. interossei I a II, m. flexor pollicis brevis, m. adductor pollicis a m. opponens pollicis. (Véle 2006)

Úchop celou rukou – úchop palmární s palcovým zámkem. Nesmí být porušena funkce m. adductor pollicis a m. flexor pollicis longus. (Véle 2006)

Úchop digitopalmární – mezi dlaní a prsty. Jedná se o úchop, při kterém se nepoužívá palec (př. uchopení páky). Nesmí být porušena funkce flexorů a extenzorů prstů. (Véle 2006)

Úchop interdigitální – mezi prsty. Jde o úchop drobných předmětů, například držení cigarety. Nesmí být porušena funkce mm. interossei palmares a dorsales. (Véle 2006)

3 NEUROFYZIOLOGIE HYBNOSTI AKRA

Ruka je nejdůležitějším nástrojem, pomocí kterého se člověk dostává do kontaktu s okolím. Během manipulace s objekty reaguje mozek na změny zevního prostředí. (Vyskotová a Macháčková 2013)

K sáhnutí a uchopení předmětu je zapotřebí vizuomotorické transformace, jenž zahrnuje dva okruhy, které jdou z primárního vizuálního kortexu k premotorickým oblastem. Prvním okruhem je okruh určený pro **držení** spojující zrakovou kůru s ventrální částí premotorické kůry. Okruh určený pro **sahání** spojuje zrakovou kůru s dorzální částí premotorické kůry. Na plánování a určení síly stisku se podílejí bazální ganglia. (Vyskotová a Macháčková 2013)

Hlavním zdrojem senzorických informací ruky je n. medianus, který přenáší informace získané z kožních a prioprioceptivních receptorů. Při poruše tohoto nervu je zhoršená citlivost a stereognozie ruky. (Véle 2006)

3.1 Hrubá motorika

Hrubá motorika je tvořena samostatnou funkční jednotkou, tzv. posturálně-lokomočním systémem. Posturální systém slouží k udržování stálosti výchozí polohy organismu a skládá se především z osového orgánu, tedy hlavy, páteře a pánve. Částečně využívá i funkci končetin. Lokomoční systém je důležitý pro změnu polohy organismu v prostoru a je realizován především končetinami. (Véle 1997)

Motorické dráhy lokomočně-posturálního systému se většinou skládají ze tří a více neuronů a mají tak možnost ovlivnit více míst s delší reakční dobou. Lokomoční i posturální funkce jsou spíše automatické a mohou probíhat zcela podvědomě, ale mohou být řízeny i volní cestou. (Véle 1997)

3.2 Jemná motorika

Jemnou motoriku využíváme k opracování předmětů, obratné činnosti a ke komunikaci. (Véle 1997)

Obratná motorika vykazuje asymetrii. Při manipulaci je jedna ruka vždy dominantní a druhá je spíše podpůrná. U většiny bývá vedoucí pravá ruka, která je řízená z levé mozkové hemisféry. U menšiny je dominantní ruka levá, řízena z pravé hemisféry. (Véle 1997)

Dráhy, které řídí jemnou motoriku, jsou většinou dvouneuronové a jsou charakterizovány omezenou funkcí ovlivňování z méně míst a s kratší reakční dobou. Obratná motorika je řízena především motoneurony z oblasti horní míšní intumescence. Některé

obratné pohyby se sice v určitých pohybových sekvencích stávají automatickými, ale spouštění těchto sekvencí je vždy za bdělého stavu a pod přímou volní kontrolou. Tyto pohyby nejsou geneticky zakódovány a vznikají tak postupným učením. Hlavní roli zde hraje operační paměť, která neumožňuje trvalou fixaci velkého množství informací, proto je potřeba paměťový obraz neustále obnovovat. Abychom byli schopni provést obratný pohyb, musí dojít k dokonalé souhře mezi posturálně-lokomočním systém a systémem obratné hybnosti. (Véle 1997)

3.3 Řízení motoriky

Při přijímání vstupních informací dochází prostřednictvím receptorů k přeměně fyzikálních nebo chemických podnětů ze zevního a vnitřního prostředí na nervové vzruchy. (Čihák 2004)

Informace z horní končetiny se dostávají aferentní cestou do centrálního nervového systému prostřednictvím dvou systémů: lemniskálního a anterolaterálního. Lemniskální systém vede informace o taktilním a proprioceptivním čití. Taktilní informace jsou registrovány kožními receptory, kdy Merkelovy buňky a Ruffiniho tělíska jsou citlivé na tlak, zatímco Meisnerova a Krauseho tělíska registrují dotyk. Informace jsou dále vedeny na neurony spinálních ganglií, odkud aferentními vlákny začíná dráha zadních provazců míšních, která dále vstupuje do míchy. Stoupá vzhůru do prodloužené míchy až k jádrům zadních provazců míšních, kde dochází k jejich přepojení. Po výstupu z jader se dráhy kříží a pokračují do thalamu jako lemniscus medialis, kde končí v thalamickém jádru ncl. ventralis posterolateralis. Odtud pokračují až do primární a sekundární oblasti somatosenzorické kůry. Informace o propriocepci vnímají svalová vřeténka, Golgiho tělíska, mechanoreceptory v kloubních pouzdrech a mechanoreceptory v kůži nad klouby. Vzruchy jsou dále přepojeny na neurony pseudounipolárních buněk spinálních ganglií. Na axonech pseudounipolárních buněk začíná dráha pro přenos proprioceptivních informací z horních končetin, která dále pokračuje do míchy a stoupá až k jádrům zadních provazců míšních. Část dráhy pokračuje do mozečku a část se po výstupu z jader kříží a přidává se do soustavy vláken lemniscus medialis. Odtud pokračuje přes thalamus až do primární a sekundární oblasti somatosensorické kůry. Anterolaterální systém je soubor několika drah, které vedou informace o bolesti, teple, chladu a částečně i o taktilním čití. Dráha začíná na axonech neuronů zadních rohů míšních, kam se informace dostávají prostřednictvím aferentních vláken buněk spinálních ganglií. Při vstupu do míchy dochází ihned ke křížení a dráha dále pokračuje míchou jako přední a boční míšní provazce, které končí v retikulární formaci

mozkového kmene nebo v thalamu. Z retikulární formace pokračují dále do thalamu a z thalamu až k příslušným somatosenzorickým korovým oblastem. (Králíček 2004, Naňka a Elišková 2009)

Senzorické vzruchy z oční sítnice jsou vedeny přímo do diencefala a odtud rovnou do zrakové oblasti mozkové kůry, která komunikuje jak s premotorickou oblastí, tak s frontálním okohybným polem. (Čihák 2004, Naňka a Elišková 2009)

Systém pro řízení obratných pohybů se nachází v oblastech cerebrálního kortexu a některých částí cerebela. Vstupní informace se dostávají do okcipitálního a pravého parietálního laloku. Zpracované informace z okcipitálního a pravého parietálního laloku pokračují k motorickým oblastem levého frontálního laloku pro řízení pohybu pravé poloviny těla nebo pravého frontálního laloku pro řízení pohybu levé poloviny těla. (Vyskotová a Macháčková 2013)

Z frontálního laloku jsou informace o provedení pohybu vedeny cestou sestupných drah. (Čihák 2004)

Hlavní sestupnou motorickou dráhou je dráha pyramidová, která řídí obratnou akrální hybnost. (Véle 1997)

Pyramidová dráha je jednoneuronová dráha, která vystupuje z motorických oblastí mozkové kůry (area 4 a 6) a ze senzitivních korových oblastí (area 5 a 7). Dále pokračuje přes mozkový kmen, kde na přechodu mezi míchou a prodlouženou míchou dochází ke křížení asi 80 % jejích vláken. Vlákna vedoucí informace z motorické kůry končí na motoneuronech a interneuronech předních rohů míšních a vlákna ze senzitivních oblastí kůry končí na neuronech zadních rohů míšních. Z motoneuronů se informace dostávají na jednotlivé výkonné orgány, tedy kosterní svaly. (Čihák 2004)

4 TETRAPLEGIE

4.1 Definice tetraplegie

Tetraplegie znamená snížení či ztrátu motorické a senzitivní funkce v segmentech C-Th1 díky poškození míšních nervových buněk. Výsledkem tetraplegie je porucha funkce horních a dolních končetin, trupu a pánevních orgánů. Nezahrnuje lézi brachiálního plexu ani poranění periferních nervů, které se nacházejí mimo míchu. Objevují se potíže při dýchání a kašlání. (Maynard aj. 1997, Faltýnková 2004)

4.2 Klinický obraz dle lokalizace míšní léze

4.2.1 Klinický obraz míšní léze v segmentu C4

U těchto pacientů je zachovaná svalová funkce pro pohyb krku. Oslabená je funkce bránice a chybí funkce flexorů loketního kloubu. Je porušena citlivost v oblasti horní části ramen a horní přední části hrudníku. Pacient je ve všech činnostech ADL odkázán na asistenci druhé osoby. S použitím ústní tyčinky je schopen používat počítač a telefon. Pacient může být závislý na plicním ventilátoru. Mobilita je zajištěna pomocí elektrického vozíku ovládaného ústy či bradou. (Faltýnková 2007)

4.2.2 Klinický obraz míšní léze v segmentu C5

Funkce bránice je normální. Dochází k oslabení flexorů loketního kloubu a afunkci extenzorů zápěstí. Pohyb v ramenním a loketním kloubu je minimální. Poruchu citlivosti můžeme nalézt na boční straně ramene. Pacient je soběstačný v oblasti osobní hygieny, je schopný se najíst a napít. Při komunikaci přes počítač používá ústní tyčinku. Potřebuje elektrický vozík ovládaný rukou či mechanický vozík upravený pro tetraplegiky a kompenzační pomůcky zlepšující funkci ruky. (Faltýnková 2007)

4.2.3 Klinický obraz míšní léze v segmentu C6

Je zachovaná funkce flexorů loketního kloubu. Oslabená je funkce extenzorů zápěstí. Pacient není schopen extenze v loketním kloubu. Je zde částečný pohyb ramenním a loketním kloubem. Pohyb zápěstí je minimální. Citlivost je porušena na vnitřní části předloktí, palci a ukazováku. V oblasti osobní hygieny je pacient soběstačný a je schopný obléci horní, popřípadě i dolní polovinu těla. Dokáže psát. Zvládá mobilitu na lůžku, přesuny z vozíku na postel, WC a do auta. Je schopen stoje ve stavěcím rámu. Nutné jsou

kompenzační pomůcky zlepšující funkci ruky, mechanický vozík s úpravou pro tetraplegiky či elektrický vozík. (Faltýnková 2007)

4.2.4 Klinický obraz míšní léze v segmentu C7

Zachována je funkce extenzorů zápěstí. Oslabená je funkce extenzorů lokte. Svaly ruky zůstávají bez funkce. Je možný úplný pohyb v ramenním a loketním kloubu, částečný pohyb v zápěstí a minimální pohyb prsty. Poruchu citlivosti můžeme zaznamenat na prostředníku a středním pruhu dlaně. Pacient je samostatný v oblasti osobní hygieny, oblékání a obouvání. Je schopen mobility na lůžku a přesunů z vozíku. Zvládá stoj ve stavěcím rámu. Nutné jsou kompenzační pomůcky zlepšující funkci ruky, mechanický vozík s úpravou pro tetraplegiky a kompenzační pomůcky do kuchyně. (Faltýnková 2007)

4.2.5 Klinický obraz míšní léze v segmentu C8

Zachována je funkce flexorů lokte. Oslabené jsou svaly ruky. Úplný pohyb je možný v ramenním a loketním kloubu a v zápěstí. Pohyby prstů je zachován částečně. Citlivost je porušena na prsteníku, malíku a ulnární části předloktí. Pacient je plně samostatný při aktivitách denního života. Zvládá stoj ve stavěcím rámu. Potřebuje mechanický vozík. (Faltýnková 2007)

4.3 Funkční ruka tetraplegika

Horní končetina je kromě mozku pro tetraplegika nejdůležitějším funkčním zdrojem, proto je velmi žádoucí snažit se co nejvíce obnovit její funkční schopnost. (Fridén aj. 2008)

Pojem funkční ruka znamená schopnost náhradního úchopu tetraplegické ruky a je nezbytná pro dosažení maximální soběstačnosti pacienta. Abychom dosáhli funkční ruky, je potřeba dodržovat následující zásady. Ihned po poranění krční míchy je potřeba zajistit správné polohování a cvičení horními končetinami. Bez těchto opatření by mohlo dojít k vzniku kontraktur, drápovitého držení prstů či ploché ruky s nataženými prsty, které už nejsou schopny úchopu. Paži polohujeme do upažení s dlaní v supinovaném postavení tak, aby bylo zajištěno správné nastavení lopatky. Loketní kloub je nutné polohovat do plné extenze, abychom zabránili kontraktuře m. biceps brachii. Ruku polohujeme do funkčního postavení. Dále je důležité procvičování prstů a zápěstí ruky. Správným cvičením dosáhneme mírného stažení flexorů prstů a svalů přitahujících palec k dlani, tzv. tenodézní efekt. Taková ruka je potom schopna uchopit, udržet a upustit různé předměty. Při palmární flexi dojde

k otevření prstů, pacient uchopí předmět a následně provede dorzální flexi, při které se prsty sevřou (obrázek 1). (Faltýnková 2007, Faltýnková 2006)

Obrázek 1 Tenodézní efekt
(Faltýnková 2012)

Aktivní funkční ruka znamená, že je přítomna dobrá síla extenzorů zápěstí, která by měla dosahovat nejméně třetího stupně dle svalového testu. Předpokladem je také dostatečná funkce ramenního a loketního kloubu. U tetraplegiků s lézí od C6 a níže lze vycvičit čtyři typy úchopů: válcový, klíčový, meziprstní a dlaňový. (Faltýnková 2012, Faltýnková 2006)

Pasivní funkční ruka znamená, že tetraplegici s výškou míšní léze v oblasti C5 nemají zachovanou aktivní hybnost zápěstí. Pacient je schopen uchopit předměty mezi obě ruce, které musí být zpevněné pomocí ortéz. Využívají se různé pomůcky jako například dlaňová páska. (Faltýnková 2012)

5 KOMPENZAČNÍ POMŮCKY ZLEPŠUJÍCÍ ÚCHOP

5.1 Stupeň 1

První stupeň tvoří pacienti s výškou léze v oblasti C4 a C4/5. Pacient nezvládne samostatný sed, potřebuje oporu. Není zde zachována aktivní hybnost horních končetin, proto je zde důležité správné zapolohování končetin, ať už vleže na lůžku či v sedu na vozíku. Předcházíme tak vzniku omezeného rozsahu pohybu v kloubech, zkrácení svalů a deformit. Pacient je schopen pohybu ramen, hlavy, očí a mimiky. (Faltýnková 2004, Faltýnková 2012)

5.1.1 Oblast komunikace

Je zde porucha jak verbální, tak neverbální komunikace. Pacient používá pomůcky jako je například integrovaná myš **QuadJoy** (příloha 2), kdy pomocí úst je schopen ovládat počítač a komunikovat tak s okolím. Dále využívá **dotekový monitor PC**, **virtuální klávesnici**, zařízení **TrackIR** a **Voice IR**. (Fatlýnková 2012)

Smart NAV (příloha 3) je alternativní počítačová myš, kdy ukazatel myši je ovládán pomocí pohybu hlavy snímaného infračervenou kamerou, která je umístěna na monitoru počítače. Kamera sleduje reflexní bod umístěný na hlavě pacienta – na čepici, čele či brýlích. (Smartnav 2016)

Systém 14Control umožňuje pacientovi komunikovat s osobním počítačem prostřednictvím očních pohybů. (Faltýnková 2012)

K telefonní komunikaci využívá pacient mobilního telefonu se zařízením **HandsFree**, pomocí kterého lze vyřídit hovor bez použití rukou. (Faltýnková 2012)

Pacient pro kontrolu okolí používá **ústní** či **hlavovou tyčinku**, která je vyrobená z pevného a lehkého materiálu. Na jejím konci se nachází dentální hmota, která se vkládá mezi zuby (příloha 4). Tato pomůcka umožňuje pacientovi ovládat řadu technických zařízení, je schopný pracovat na počítači a dokáže otáčet stránky v knize. Dále se využívá systému pro kontrolu okolí, kdy pacient svým hlasem nebo pomocí ústní tyčinky zadává pokyny například k otevření dveří, okna, rozsvícení světla a zapnutí televize. Kromě ústní tyčinky může být pro kontrolu okolí použita také **vzduchová trubička**, která ovládá zařízení na základě sání či foukání do trubičky. Důležité je, aby měl pacient vždy v dosahu úst kelímek na ústní tyčky. (Faltýnková 2004)

5.1.2 Pití

Pacient je schopen se sám napít s použitím **slámky**. (Faltýnková 2004)

5.2 Stupeň 2

Druhý stupeň tvoří pacienti s výškou léze v oblasti C5 a C5/C6. Pacient je schopen pohybů hlavy a ramen. Zvládá sedět s oporou o ruce s uzamčenými loketními klouby. Dokáže flexi v loketním kloubu, ale není zde zachována hybnost v zápěstí a prstech. Úchop je možný oběma rukama. Aby mohl pacient vykonávat některé aktivity z oblasti ADL, je nutné pevné zápěstí. Jedině tak můžeme dosáhnout náhradního úchopu. Ke stabilizaci zápěstí se využívají **dlahy** z různého materiálu. Dlaha umožňuje pevnou podporu dlaně se zvednutým zápěstím. Při používání během dne nesmí způsobovat žádné otlaky. Tato dlaha může být ještě navíc vybavena kapsou připevněnou na popruh, který je upevněn kolem dlaně. Kapsa umožňuje držení příboru či jiných potřebných předmětů. Stejné využití jako dlaha má také **dlaňová páska**. S takto stabilním zápěstím může pacient ke své mobilitě využívat mechanického vozíku. Je zde nutná asistence při přípravě kompenzačních pomůcek. (Faltýnková 2012, Faltýnková 2004)

5.2.1 Sebesycení

Pacient se zvládne napít sám vložením hrnku či sklenice do obou rukou. Nádobí by mělo být vyrobeno z lehkého materiálu. Používá **speciálně upravený hrnek** (příloha 5). Pro lepší kontrolu nad hrnkem může využívat **univerzálního držáku hrnečku** (příloha 6) či **ergonomického hrnku s víčkem**. (Faltýnková 2004, Pomůcky pro sebeobsluhu 2016)

Zvládne se najíst sám pomocí **speciálně upraveného příboru** (příloha 7). Tato pomůcka může být také nahrazena dlahou na zápěstí, ke které je příbor připevněný. Lze také využít kombinace dlahy a dlaňové pásky s příborem (příloha 8). Pacient může používat **fixační pásek na suchý zip** (příloha 9)**,** který slouží k připevnění příboru k dlani. Příborem pak může být nastavitelná **ergonomická lžička**, **nůž, vidlička** či **lžíce** (příloha 10). Tyto příbory mají silnější rukojeť a nastavitelný tvar, který pacientovi usnadňuje přemístění potravy z talíře do úst. Jídlo je nutné nakrájet. (Faltýnková 2004, Pomůcky pro sebeobsluhu 2016)

5.2.2 Česání

Pacient se učeše sám hřebenem zasunutým do dlaňové pásky či hřebenem upevněným na dlaze ve tvaru objímky na ruku. (Faltýnková 2004)

5.2.3 Čištění zubů

Kartáček je připevněn na dlahu ve tvaru objímky na ruku. Zubní pastu si pacient drží oběma rukama a pomocí zubů odšroubuje či odklopí zátku pasty. (Faltýnková 2004)

5.2.4 Holení

Holící strojek s žiletkou je zasunutý do dlaňové pásky. Pacient si navíc pomáhá i druhou rukou. Snadnější je používání elektrického holícího strojku, který lze opatřit objímkou na ruku. (Faltýnková 2004)

5.2.5 Psaní

Při psaní pacient používá tužku či pero, na které se nemusí moc tlačit. Tužku lze zasunout do dlaňové pásky (příloha 11), objímky (příloha 12) či rukavicového návleku. (Faltýnková 2004)

5.2.6 Příprava jídla a nápojů

Při přípravě jídla se využívá **kuchyňského prkénka s bodci**. Kromě toho obsahuje také ergonomické zarážky, které zabraňují posunu potravin. K dostání je také prkénko, které je vybaveno protiskluzovými přísavkami, čistícím kartáčkem, fixačními bodci, zarážkami proti posunu potravin, posuvným držákem a třemi typy struhadla (příloha 13). Pro krájení potravin používá pacient **ergonomický nůž** s objímkou na dlaň. V kuchyni využívá lehké **misky s velkými držadly**, **hrnce s velkými uchy** a **varnou konvici s velkým uchem**. (Faltýnková 2004, Pomůcky pro sebeobsluhu 2016)

5.2.7 Oblékání

Pacient si zvládne obléci s částečnou asistencí horní polovinu těla. Dolní polovinu těla obléká s asistencí druhé osoby. (Faltýnková 2004)

5.2.8 Mytí

Při koupání či sprchování je nutná asistence. Pacient si sám zvládne umýt horní polovinu těla. K držení sprchové hlavice používá dlaňovou objímku. (Faltýnková 2004)

5.2.9 Mobilita

K přesunu může pacient využívat elektrického vozíku ovládaného jednou rukou, či mechanického vozíku, který je schopen pohánět pomocí obou rukou zpevněných pomocí dlah na zápěstí. Je porušeno čití v rukou, necítí dotyk, chlad, ostré a horké předměty, proto je při

pohonu vozíku nutné používat různé typy ochranných rukavic, ať už kožené nebo cyklistické. (Faltýnková 2004)

5.3 Stupeň 3 a 4

Třetí stupeň tvoří pacienti s výškou léze v oblasti C6 a C6/7. Pacient je schopen sedu, jednou horní končetinou se podepírá a druhou horní končetinu je schopen zvednout do úrovně ramen. Dokáže udělat flexi v loketním kloubu a dorzální flexi v zápěstí. Pohyb v prstech a palci je žádný nebo minimální. Pravidelným polohováním a procvičováním zápěstí lze během několika týdnů docílit náhradního úchopu, tedy aktivního funkčního úchopu, kdy se při zvedání zápěstí pasivně ohnou prsty a pacient je tak schopen některé předměty uchopit, držet a přenášet. Při tomto úchopu je důležité, aby se palec dotýkal ukazováku, což může trvat i několik týdnů po poranění. Pro správné postavení palce můžeme využít popruh na palec, dokud tento pohyb nezvládne pacient sám. Dosažením aktivního funkčního úchopu docílíme také silnějšího klíčového úchopu a úchopu do pěsti. (Faltýnková 2004)

Čtvrtý stupeň tvoří pacienti s výškou léze v oblasti C7 a C7/C8. Pacient sedí, opírá se o jednu horní končetinu bez uzamčeného loketního kloubu, druhou horní končetinu je schopen zvednout až nad hlavu. Je zde zachována schopnost náhradního funkčního úchopu. Pacient je schopen uchopit předměty mezi palec a ukazovák či vzít do pěsti. (Faltýnková 2004, Faltýnková 2012)

5.3.1 Sebesycení

Pacient je schopen napít se ze sklenice či šálku pomocí jedné ruky. Dokáže si sám nalít nápoj z láhve nebo vodu z varné konvice.

K příjmu potravy využívá různých pomůcek, jako je dlaňová páska, objímka na ruku či pěnový návlek na příbor. Pokud jsou oslabené svaly zápěstí, může být dlaňová páska vybavena ortézou, která zápěstí zastabilizuje. Dokáže se také najíst s propletenou lžící mezi prsty. Využívá **nastavitelné ergonomické příbory** se silnou rukojetí. Pokud je jídlo měkčí, zvládne si ho sám nakrájet, jinak potřebuje asistenci. (Faltýnková 2004)

5.3.2 Česání

Pacient používá **hřeben se silnou rukojetí** či hřeben zasunutý v dlaňové pásce, nebo je připevněn na dlahu ve tvaru objímky na ruku. (Faltýnková 2004)

5.3.3 Čistění zubů

K čištění zubů je nejjednodušší používat **elektrický zubní kartáček**, který pacient drží oběma rukama nebo ho má zasunutý ve dlaňové pásce. Lze také použít **kartáček se silnější pogumovanou rukojetí**. (Faltýnková 2004)

5.3.4 Holení

Při holení využívá pacient **elektrického holícího strojku**, který udrží v rukou. Někteří pacienti potřebují strojek zasunout do dlaňové objímky. (Faltýnková 2004)

5.3.5 Psaní

Aby byl pacient schopen psát, využívá se přichycení tužky do dlaňové pásky, objímky z termoplastu či návleku na tužku. Používá se například **velký fix vybavený dvěma kroužky** – jeden na palec a druhý na ukazovák. Pero je tak drženo mezi těmito dvěma prsty (příloha 14). Takto upravené pero sice nedovoluje obvyklé psaní rukou, ale umožňuje alespoň určitý stupeň nezávislosti, když se pacient potřebuje například podepsat. Dále je možno psát běžnou tužkou vybavenou **silnějším pogumovaným spodním koncem**. Pacient zvládá také psaní na počítači s využitím některých prstů nebo k psaní používá pomůcku. (Faltýnková 2004, Floris aj. 2002)

5.3.6 Příprava jídla a nápojů

Při přípravě jídla používá pacient kuchyňského prkénka s bodci. Je schopen krájet nožem, který je přichycený ve dlaňové objímce. S využitím různých elektrospotřebičů je schopen uvařit jednoduché jídlo, uklidit a umýt nádobí. (Faltýnková 2004)

5.3.7 Mytí

Pacient využívá dlaňové objímky pro lepší manipulaci se sprchou. Využívá kartáče a mycí houby **s prodlouženou ergonomickou tyčí** (příloha 15). Mycí houba je vybavena **poutkem** na ruku. Stejně tak ručník i žínka mají na obou stranách poutka. Sprchový gel a šampon jsou pro snadnější manipulaci zavěšené ve sprše na šňůře. Pacient používá tekuté mýdlo s dávkovačem. Je schopen ostříhat si nehty s využitím **stolního střihátka na nehty** (příloha 16). (Faltýnková 2004, Pomůcky denní potřeby 2005)

5.3.8 Cévkování

Pacient je schopen se sám vycévkovat. Mezi pomůcky, které mu usnadňují úchop a následné zavedení cévky do močové trubice patří **Ergohand** a **kleštičky** (příloha 17), pro

ženy **zrcátko**, **držáky** stažených kalhot, pomůcky pro roztažení dolních končetin a **bažant**. (Faltýnková 2004)

5.3.9 Oblékání

Někteří pacienti jsou schopni se obléknout a svléknout sami. Často je zde nutná asistence při urovnání trika či svetru a při vytažení kalhot přes hýždě. Kalhoty by měly být v pase na gumu. Při využívání náhradního funkčního úchopu usnadňují oblékání kalhot našitá poutka. Při zapínání knoflíku využívá pacient speciální **pomůcky s ergonomickým úchytem** (příloha 18), která umožňuje zapínání knoflíků jednou rukou. Oblékání ponožek je mnohem snazší s pomocí **našitých poutek**. Je vhodné používat ponožky s volnějšími pružnými lemy. Oblékání usnadní také zapínání oděvů na **suchý zip**. Zapínání bot je buď na suchý zip, nebo se používají **elastické tkaničky**, které ulehčují nazutí boty bez nutnosti vázání. (Faltýnková 2004, Pomůcky pro sebeobsluhu 2016)

5.3.10 Mobilita

Pro mobilitu využívá pacient elektrického vozíku či mechanického vozíku upraveného pro tetraplegiky. Je nutné používat **ochranné rukavice**, jako prevence před poraněním. Pro snadnější odemykání a zamykání používá pacient speciálního **držáku na klíče** (příloha 19). (Faltýnková 2004)

6 REKONSTRUKČNÍ CHIRURGIE TETRAPLEGICKÉ RUKY

Každý tetraplegický pacient by měl být vyšetřen a informován o možnostech rekonstrukce motorické funkce horních končetin. (Fridén a Reinholdt 2008)

Měla by být vyšetřena pohyblivost jednotlivých kloubů horní končetiny, síla svalů horní končetiny dle svalového testu a kvalita povrchové a hluboké citlivosti. Dále by měla být provedena funkční analýza každodenních činností pacienta. Na základě získaných informací se poté určuje, jaký typ transferu by mohl pacientovi pomoci. (Čižmář a Faltýnková 2012)

Každý funkční problém musí být brán individuálně v závislosti na rozsahu ztráty funkce, možnostech chirurgické rekonstrukce a aktuálních potřebách pacienta. Také je potřeba brát v potaz, že operací pomocí transferů nedosáhneme obnovy plné a normální funkce. Jde pouze o rozdělení dostupné síly se snahou o snížení funkčního zhoršení. (Schneider 2002)

Hlavním cílem léčby je obnovit či zlepšit motorickou funkci horní končetiny tak, abychom dosáhli co nejvyššího stupně nezávislosti a tím dosáhli lepší kvality života. (Fridén a Reinholdt 2008)

Rekonstrukční chirurgie tetraplegické ruky zahrnuje (Fridén a Reinholdt 2008):

a) šlachosvalové transfery – chirurgický přesun úponu šlachy z jejího původního místa na jiný sval či úpon svalu (Čižmář 2003),
b) tenodézy – přichycení šlachy do kosti nebo ligamentózní struktury, abychom dosáhli stability kloubu či pasivního předpětí, když kloubem pohybuje jiný sval nebo gravitační síla (Čižmář 2003),
c) artrodézy – tuhé spojení v kloubu s cílem udržet kloub v dané pozici (Čižmář 2003),
d) svalo-šlachové rozříznutí,
e) elongace šlachy,
f) kapsulodézy.

Úkolem chirurgické rekonstrukce je docílit sevření, úchopu a obnovy extenze v loketním kloubu. Operace může také zahrnovat obnovu funkce palce a otevření prstů. Není ale možné obnovit současně aktivní otevření a zavření dlaně během jednoho operačního výkonu, protože během fáze hojení musí být klouby drženy buď ve flekčním, nebo extenčním postavení tak, aby se zabránilo nadměrnému napětí na transplantované šlaše, dokud nedojde

k jejímu zhojení. Pokud se provádí operace na obou horních končetinách, jako první je chirurgická rekonstrukce vykonána na svalově silnější končetině. Pokud je svalová síla obou končetin srovnatelná, přednostně se operuje dominantní končetina. (Waters aj. 1996)

Základním principem šlachosvalového transferu je použití funkčního proximálněji uloženého svalu pro kontrolu distálních částí. Obecně platí, že pomocí přenesené šlachy funkčního svalu můžeme obnovit pohyb v kloubu, který předtím nevykazoval žádnou funkci. (Waters aj. 1996)

Další možností je provedení tenodézy šlachy paralytického svalu, který přechází přes dva klouby. Výsledkem je, že proximálněji uložený kloub, nad kterým má pacient aktivní kontrolu, způsobuje účelný pohyb v distalnějším kloubu. (Waters aj. 1996)

Pokud chceme dosáhnout úspěšného výsledku při chirurgické rekonstrukci, je nezbytně nutné pečlivé posouzení kandidáta, který chce operaci podstoupit. (Waters aj. 1996)

6.1 Indikace chirurgické rekonstrukce (Čižmář 2003)

- absence extenze lokte nebo svalová síla menší než 2 dle svalového testu
- menší svalová síla extenze zápěstí než 4 dle svalového testu
- absence funkce úchopu palec-ukazovák
- absence efektivního úchopu prstů do dlaně

6.2 Kontraindikace chirurgické rekonstrukce (Čižmář 2003)

- absence svalů vhodných k transferu (svalová síla je menší než 4 dle svalového testu)
- slabá motivace a přizpůsobivost pacienta
- ireverzibilní kloubní kontraktury
- špatná kontrola spazmů
- spasticita – relativní kontraindikace

6.3 Podmínky pro provedení transferu

Pacient by měl být nejméně jeden rok po zranění, měl by vykazovat neurologickou stabilitu nejméně po dobu šesti měsíců. Série neurologických vyšetření by měla být prováděna každé tři měsíce, abychom zjistili, kdy je neurologická obnova stabilní. (Waters aj. 1996)

U pacientů se očekává vysoká motivace, dodržování určitých opatření v souladu s pooperační fází hojení a aktivní spolupráce při následné rehabilitaci. Pacienti často

očekávají, že podstoupení operace jim umožní dosáhnout téměř normální funkce ruky. Měli by však být seznámeni s faktem, že operace zlepší funkci ruky, ale plně neobnoví předchozí funkční stav. (Waters aj. 1996)

6.4 Předoperační – přípravná fáze

Aby mohla být provedena transplantace svalu, musí být nejdříve posouzen stav postižené lokality, který musí splňovat určité podmínky. Všechny klouby, které se účastní postižené motorické funkce, by měly být schopny pasivního pohybu. Dále je nutné adekvátní krytí měkkými tkáněmi. Měkké tkáně musí být poddajné a dobře klouzavé – to je nezbytně nutné pro dobrou funkci transferu. Další podmínkou je také přítomnost vhodné motorické šlachy pro provedení transferu. Pokud je na horní končetině postižen pouze jeden nerv, je zde více možností pro výběr transplantované motorické šlachy, která by byla vhodná jednak pro transfer a jednak pro obnovení potřebné svalové funkce. Pokud jsou ale nevratně poškozeny dva hlavní nervy, je výběr šlachového transferu značně omezen a prognóza je z hlediska funkce významně horší. (Schneider 2002)

Před provedením chirurgické rekonstrukce horní končetiny je v akutním období po zranění potřeba pečovat o integritu a zdraví horních končetin. Provádí se cílená rehabilitace, která zahrnuje ošetření otoků, udržování pružnosti kloubů, předcházení bolesti a spasticity, rozcvičení kloubního rozsahu, protažení zkrácených svalů a posílení svalu, který je určen k transferu. (Fridén a Reinholdt 2008, Čižmář a Faltýnková 2012)

Cílem rehabilitace je zabránění vzniku funkčních či strukturálních změn a deformit. (Faltýnková 2006)

Velmi důležité je včasné polohování tetraplegické ruky, abychom dosáhli funkčního postavení kloubů ruky. Zápěstí je ve 30-40° dorsální flexi, MP klouby v 80-90° flexi, IP1 klouby v 90°, IP2 klouby ve 30° flexi a palec polohujeme do opozice. Důležité je, abychom zachovali palmární oblouk dlaně. Ke správnému nastavení kloubů se využívá polohovacích rukavic a dlah, které se přikládají především v noci nebo při delších pauzách během dne. Pokud jsou ale přítomny svalové dysbalance či velká spasticita, přikládají se dlahy téměř po celou dobu, kromě terapií. (Faltýnková 2006)

Dále je nutné zabránit vzniku otoku ruky, který se může objevit jako důsledek míšního šoku. Pokud bychom otok neléčili, mohlo by následně dojít k patologickému držení ruky. Antiedematózní terapie zahrnuje elevaci ruky nad úroveň loketního kloubu a srdce, lymfatické drenáže, mobilizace drobných kloubů ruky, pasivní procvičování zápěstí a prstů a používání kompresních rukavic. (Faltýnková 2006)

Abychom předešli vzniku kloubních ztuhlostí či kontraktur, je nutné udržovat kloubní pohyblivost pomocí pasivních pohybů. Pohyby provádíme postupně od kořenových kloubů až k distálním částem horní končetiny. Jednotlivé segmenty horní končetiny pevně fixujeme a pohyb provádíme pomalu, téměř v maximálním fyziologickém rozsahu. Pasivní cvičení provádíme dvakrát denně s následným přiložením polohovací dlahy nebo ortézy. (Faltýnková 2006)

Během rehabilitace využíváme také aktivní terapii, která zahrnuje posilování inervovaných svalů, funkční trénink, funkční opory, mobilitu, úchopy a trénink sebeobsluhy. K posílení svalů je možné využít pohyb v představě, aktivní pohyb s dopomocí, cvičení dle svalového testu, metodu rytmické stabilizace, prvky PNF či elektrostimulace a elektrogymnastiky. (Faltýnková 2006)

Před samotnou operací se vyšetřuje síla svalů horní končetiny, rozsah jednotlivých kloubů, senzitivita a dvoubodové diskriminační čití. Svalové testování se provádí podle Mezinárodní klasifikace tetraplegické ruky (tabulka 2). Tato klasifikace rozděluje tetraplegiky podle stupňů svalové síly do 10 skupin. Stanovuje aktivní svaly, které mají svalovou sílu 4. stupně dle svalového testu. Současně hodnotí podíl oční a kožní senzitivity na funkci ruky. Pro optimální senzomotorickou integraci při úchopu je nezbytné, aby byl pacient schopen rozlišit dva body na palci minimálně 10 mm od sebe. Dále se motorika horní končetiny testuje dle ASIA (tabulka 3). (Fridén a Reinholdt 2008, Waters aj. 1996, Faltýnková 2006, Čižmář 2003)

MOTORICKÁ FUNKCE	
klasifikační skupina	**nejvyšší úroveň zachovalé svalové funkce**
0	slabý BR (stupeň 3 a méně dle ST) nebo absence jeho funkce
1	BR
2	BR, ECRL (slabá extenze zápěstí, do 2. stupně dle ST)
3	BR, ECRL, ECRB (silná extenze zápěstí, od 3. stupně dle ST)
4	BR, ECRL, ECRB, PT
5	BR, ECRL, ECRB, PT, FCR
6	BR, ECRL, ECRB, PT, FCR, extenzory prstů
7	BR, ECRL, ECRB, PT, FCR, extenzory prstů, extenzory palce
8	BR, ECRL, ECRB, PT, extenzory a flexory prstů, extenzory palce
9	paréza pouze vnitřních svalů ruky
SENZITIVNÍ FUNKCE	
O	2-bodové diskriminační čití na palci je větší nebo rovno 10 mm
Cu	2-bodové diskriminační čití na palci je menší než 10 mm

Tabulka 2 Mezinárodní klasifikace tetraplegické ruky (Waters aj. 1996, Faltýnková 2006)

Legenda (Tabulka 2)

BR – brachioradialis, ECRL – extenzor carpi radialis longus, ECRB – extenzor carpi radialis brevis, PT – pronator teres, FCR – flexor carpi radialis, O – oční, Cu - kožní

míšní segment	**klíčové svaly**
C5	flexory loketního kloubu (m. biceps brachii, m. brachioradialis, m. deltoideus)
C6	extenzory zápěstí (m. extenzor carpi radialis longus, m. extenzor carpi radialis brevis, m. brachioradialis, m. pronator teres)
C7	extenzoy loketního kloubu (m. triceps brachii, m. extenzor digitorum communis, m. flexor carpi radialis)
C8	flexory prstů (m. flexor digitorum profundus – prostřední prst)
T1	abduktor malíku

Tabulka 3 Hodnocení motoriky horní končetiny dle ASIA (Waters aj. 1996)

6.5 Výběr vhodného transferu

Hlavní roli pro výběr transferu hraje velikost transplantované šlachy a její síla.

Velikost je vyjádřena vzdáleností, kterou je sval schopen se zkrátit ze své maximální délky. Při kontrakci svalu dochází přibližně ke 40% zkrácení oproti jeho klidové délce. Průměrná velikost zápěstních flexorů a extenzorů je kolem 3,5 cm. Plná extenze prstu v metacarpofalangeálních kloubech vyžaduje velikost 5 cm. Pro plnou funkci musculus flexor digitorum profundus (FDP) je potřeba velikost 7 cm. M. flexor digitorum superficialis poskytuje velikost kolem 6 cm a je to tedy jediná dostupná skupina svalů, která je schopna poskytnout nezbytnou vzdálenost, jež je potřeba pro náhradu FDP. Proto když je například pro náhradu FDP použit musculus extenzor carpi radialis longus, musíme počítat s určitým omezením rozsahu daného pohybu. (Schneider 2002)

Svalová síla je přímo úměrná průměru svalu. Tak například m. pronator teres má sílu přibližně 1,2 m/kg; m. brachioradialis 1,9 m/kg; m. flexor carpi ulnaris 2 m/kg; m. flexor carpi radialis 0,8 m/kg; m. extensor carpi radialis longus 1,1 m/kg a m. extensor carpi ulnaris 1,1 m/kg. Před samotnou operací je velmi důležité otestovat a určit stupeň síly potenciálního transferového svalu. Rozlišuje se celkem 5 stupňů (Schneider 2002):

- 0 = úplná paralýza svalu,
- 1 = svalový záškub,
- 2 = svalová kontrakce a pohyb s vyloučením gravitace,
- 3 = sval vykoná pohyb v celém rozsahu pohybu s překonáním gravitace,
- 4 = sval vykoná pohyb v celém rozsahu proti odporu,
- 5 = normální sval.

Pokud požadavky na transferovaný sval splňuje více svalů, musíme brát v úvahu další rozhodující faktory: stav měkkých tkání, přes které transfer musí přecházet; směr, kterým transfer půjde; architektonika svalu a funkce svalu. Optimální transplantovaný sval je zdravý, má podobnou stavbu jako nahrazený sval, má synergistickou funkci a tkáně, přes které přechází, jsou měkké. (Fridén a Reinholdt 2008)

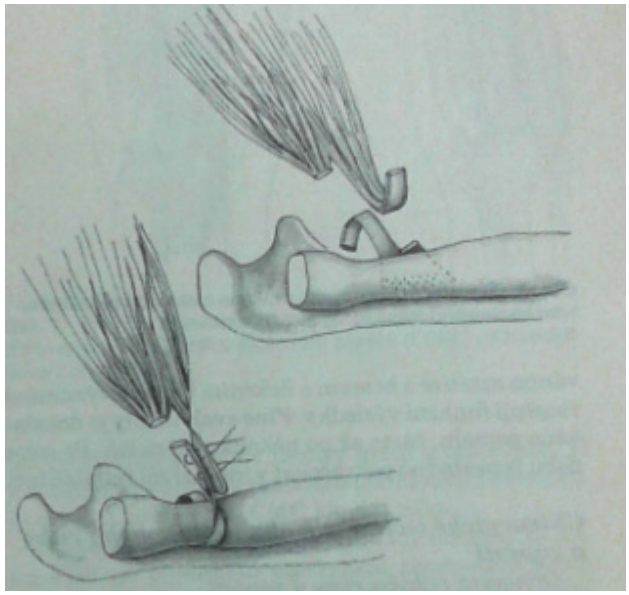
6.6 Vlastní operační výkon

Během operačního zákroku platí určité obecné zásady. Jedním z pravidel je opatrné zacházení se šlachou, aby nedošlo ke zničení jejího povrchu. Pokud je to možné, měla by být

šlacha vedena skrz měkké klouzavé tkáně. Odpovídající řezy jsou vedeny napříč plánovanému směru transferu, čímž se snižuje oblast pro tvorbu potenciální adheze. Šlachové švy mohou být vedeny buď z jednoho konce na druhý, ze strany na stanu nebo mohou být navzájem propletené. Měly by být silné, nevstřebatelné a nedráždivé. (Schneider 2002)

A) KOREKCE PRONAČNĚSUPINAČNÍHO POSTAVENÍ PŘEDLOKTÍ

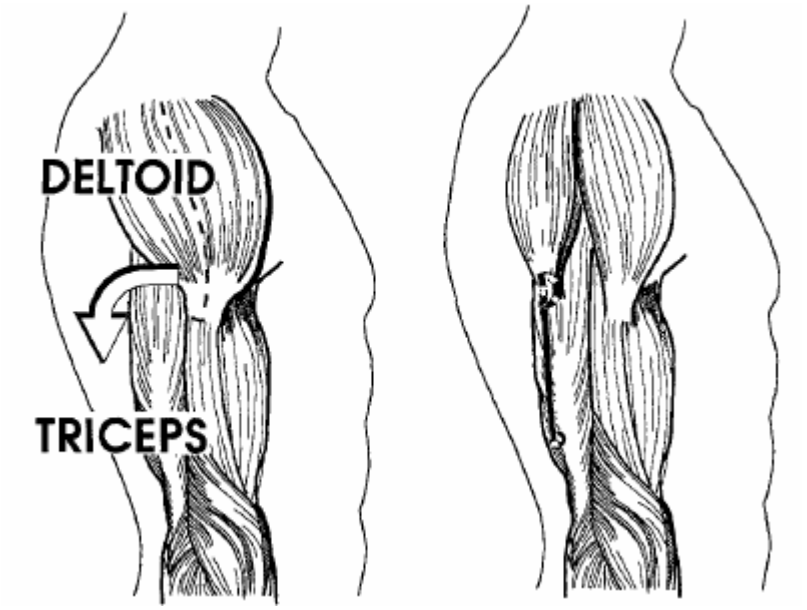
Pokud je zachována inervace v oblasti C5, je možný aktivní pohyb v ramenním kloubu a paži. Při zachované inervaci do úrovně C6 vidíme lepší funkci při pohybu v ramenním kloubu. Často dochází k tomu, že extenzory loketního kloubu jsou plegické a flexory zůstávají nepoškozené. To má za následek flekční kontrakturu a supinační postavení m. biceps brachii, což je nežádoucí, protože pro provedení úchopu je nutná pronace předloktí. Abychom snížili supinační efekt bicepsu, využívá se změny rotace úponu šlachy bicepsu na radiu (obrázek 2). Tím dochází k přeměně m. biceps brachii na pronační sval. (Čižmář 2003)



Obrázek 2 Změna rotace úponu šlachy m. biceps brachii na radiu (Čižmář 2003)

B) OBNOVA EXTENZE V LOKETNÍM KLOUBU

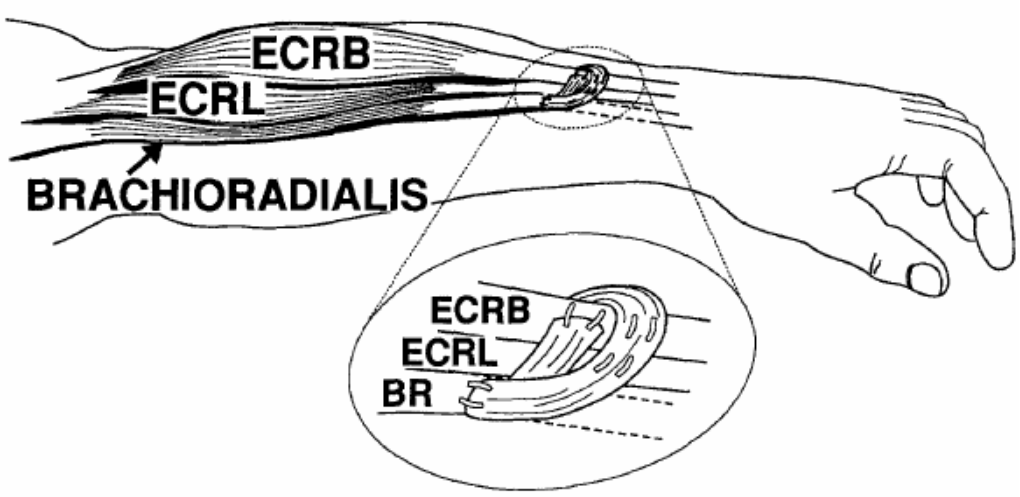
Extenze v loketním kloubu je nutná pro spoustu běžných aktivit každodenního života, mezi které u tetraplegiků patří i např. pohon vozíku. K transferu se používá zadní porce m. deltoideus, která je přichycena na olekranon pomocí šlachového štěpu m. tibialis anterior (obrázek 3). (Čižmář 2003)



Obrázek 3 Přešití m. deltoideus na m. triceps brachii
(Waters 1996)

C) OBNOVENÍ ÚCHOPU „PALEC-UKAZOVÁK“

Pro rekonstrukci funkčního pohybu palce je velmi důležitá zachovaná aktivní funkce m. brachioradialis (BR), popřípadě i extenze zápěstí pomocí m. extenzor carpi radialis brevis a longus (ECRB, ECRL), a to o svalové síle 5 dle svalového testu. Pokud se jedná o vyšší lézi, kdy je zachována funkce pouze BR, lze tento sval transferovat na šlachovou část ECRB (obrázek 4). Tím dosáhneme aktivní extenze zápěstí. Jestliže už nemáme k dispozici žádný další vhodný transfer, provádí se tenodéza m. flexor policis longus (FPL) a stabilizační výkony na palci. Pokud se jedná o nižší lézi, kdy je zachována funkce BR, ECRB a ECRL, je BR transferován na FPL a ECRL na hluboké flexory prstů. Při tomto úchopu je pak pacient schopen dosáhnout síly 2-5 kg. (Čižmář 2003)



Obrázek 4 Přešití šlachy m. brachioradialis na m. extenzor carpi radialis brevis (Waters 1996)

6.7 První pooperační fáze rehabilitace

První pooperační fáze rehabilitace trvá přibližně 1 týden. Zahrnuje převaz rány a kontrolu operačního pole. Poté se na horní končetinu přikládá dlaha. Podle typu rekonstrukční operace se používá sádrová fixace nebo termoplast. Po dvou až třech dnech po operaci je pacient propuštěn do domácí péče. Je poučen o tom, co smí a nesmí dalších 14 dní dělat. Po čtrnácti dnech se dlaha sundává a vytahují se stehy. (Čižmář a Faltýnková 2012)

6.8 Druhá pooperační fáze rehabilitace

Po pátém až šestém týdnu po operaci pokračuje pacient v intenzivní rehabilitaci na traumatologickém oddělení Fakultní nemocnice v Olomouci nebo v Centru Paraple v Praze. Na horní končetinu se přikládá ortéza s kloubem nebo tvarovatelnou dlahou, které umožní postupné zvyšování kloubního rozsahu tak, aby nedošlo k nežádoucímu vytahování transferového svalu. (Čižmář a Faltýnková 2012)

Nutné je také několikrát denně pečovat o jizvu a její okolí. Jizvu promazáváme vazelínou nebo měsíčkovou mastí a také ji překrýváme, aby byla chráněna před poraněním či před přímým sluncem. K ošetření jizvy využíváme tlakovou masáž, kdy zhruba půl minuty vyvíjíme tlak na jizvu proti spodině, až kůže zbělá. Poté prsty asi na 15 vteřin uvolníme a necháme místo opět prokrvit. Takto postupujeme po celé délce jizvy. Kromě tlakové masáže můžeme použít také masáž spirálovým pohybem jednoho prstu podél jizvy, dále provádíme tzv. „esíčka a céčka“. Jizvu nikdy neroztahujeme. Pokud bychom péči o jizvu zanedbali,

mohlo by dojít k přirůstání jizvy ke spodnějším vrstvám s následným omezením pohybu. (Čižmář a Faltýnková 2012)

Před vlastním cvičením sundáme ortézu a transferový sval necháme nahřát v termovaku, parafínu či ve vířivce. Měkkými technikami pak prokrvíme ostatní svaly horní končetiny, které se na pohybu budou podílet. Aktivní cvičení začíná tím, že si pacient představuje konkrétní pohyb, kdy se snaží přibližovat začátek a konec svalu bez viditelného pohybu. Aby měl pacient zpětnou kontrolu nad zapojením správného svalu, je velmi žádoucí při terapii využít myofeedback. Cvičení se provádí dvakrát denně a to pouze do mírné únavy transferového svalu. Postupně přecházíme k náročnějšímu aktivnímu cvičení, kdy se pacient snaží s terapeutovou asistencí o pohyb. Nejdříve se cvičí v odlehčených polohách bez gravitace a postupně se přechází na cvičení proti působení gravitace na cvičený segment. Cvičení se provádí jak v uzavřeném, tak v otevřeném kinematickém řetězci. Po cvičení se opět přikládá kloubová ortéza. (Čižmář a Faltýnková 2012)

6.9 Třetí pooperační fáze rehabilitace

Třetí pooperační fáze rehabilitace zahrnuje období od 7. týdne po operaci. V tomto období se zaměřujeme na zvyšování svalové síly transferového svalu a na zvyšování kloubního rozsahu. Zhruba od 10. týdne můžeme do rehabilitace zapojit cvičení proti odporu. (Čižmář a Faltýnková 2012)

6.10 Závěrem

Po transplantaci svalu dochází ke ztrátě svalové síly až o jeden stupeň. Je možné, že ztráta efektivity svalu po svalovém transferu je dána spíše tahem a adhezí než aktuální ztrátou svalové síly. Faktem ale zůstává, že sval o síle 4. stupně je pro transfer nedostačující. (Schneider 2002)

Nejefektivnější strategií zlepšování funkce ruky je bezprostřední aktivace přenesených svalů co nejdříve po chirurgickém výkonu. Časná aktivní terapie zabraňuje nejen tvorbě adhezí, ale také brání otoku a imobilizační ztuhlosti. (Fridén a Reinholdt 2008)

Cílem transplantace je snaha o obnovení postižené funkce tak, aby byla zároveň minimálně postižena zachovaná motorika. Pro provedení transferu je velmi důležitá funkční stabilita zápěstí. Ze stejného důvodu je také nezbytně nutné zachovat alespoň jeden sval ze skupiny zápěstních flexorů i extenzorů, pokud jsou tyto svaly použity jako náhradní sval při transferu. (Schneider 2002)

Léčba pomocí šlachosvalových transferů se ukázala být velmi užitečná u různých typů postižení. Většina z těchto technik byla vynalezena v době éry poliomyelitidy. Dnes je využívána u pacientů s poraněním periferního nervu či onemocněním nervového systému. (Schneider 2002)

Reedukací funkce základních pohybů ruky nelze dosáhnout dokonalé pohybové koordinace a obratnosti ruky. Jediné, čeho tím můžeme dosáhnout, je vytvoření základních podmínek pro funkci ruky. Komplexní pohyby ruky se dají procvičovat pouze při pohybech, které jsou spojeny s plněním specifických pohybových úkolů, tím dochází k vytvoření nového motorického programu v CNS. (Véle 2006)

Pokud je u pacientů po prodělané operaci dosaženo horších výsledků, než se původně očekávalo, může být příčinou (Schneider 2002):

- akceptace neplného pasivního rozsahu před transferem,
- přecenění svalové síly transferového svalu,
- adheze v průběhu léčby transferem,
- technické selhání (porušení švů; příliš těsná nebo příliš volná aplikace transferu).

7 DISKUSE

Poškození míchy a s tím spojený vzniklý neurologický deficit se řadí mezi nejvíce tělesně i psychicky zatěžující poranění, které může člověka postihnout. Každým rokem přibývá v České republice 200 až 300 nových případů. Postižení bývají především mladí aktivní jedinci mezi 16 až 30 lety. Příčina míšních lézí může mít úrazový či neúrazový charakter. Dle statistiky počtu pacientů na Spinálních rehabilitačních jednotkách z roku 2005-2013 (2016) převládají míšní léze vzniklé úrazem. Z toho 43 % tvoří úrazy zapříčiněné pádem, 30 % autonehody, 10 % úrazy vzniklé ve vodě, 9 % úrazy během sportu a posledních 8 % bylo způsobených jiným traumatem. Neúrazové míšní léze byly způsobeny přítomností tumoru, zánětu, postižením cév či jinou příčinou. Každý rok více než 60 % pacientů tvořili muži. Neurologická úroveň léze byla u pacientů téměř srovnatelná jak v krční, tak hrudní části míchy. Kolem 15 % pak tvořila úroveň léze v oblasti bederní míchy. Podle místa poranění míchy můžeme míšní léze rozdělit na několik stupňů. Pokud je léze v oblasti C4 a výše, vzniká pentaplegie, kdy dochází k postižení bránice, horních končetin, trupu, dolních končetin a pánevních orgánů. Při lézi v oblasti C1 až C8 vzniká obraz tetraplegie. Dochází k poruchám motorické a senzitivní funkce v oblasti horních končetin, trupu, dolních končetin a pánevních orgánů. Paraplegie se objevuje při poranění míchy v oblasti T1 až S5. Pacient má porušenou motorickou či senzitivní funkci v oblasti hrudníku, dolních končetin a pánevních orgánů. Je tedy zřejmé, že důsledky poraněné míchy představují pro pacienta závažný problém ve všech oblastech života. Hlavním cílem u těchto pacientů je snaha o maximální obnovení postižených funkcí, dosažení co nejvyšší možné soběstačnosti, začlenění do společnosti a celkové zlepšení kvality života. Za tímto účelem byl vytvořen spinální program, který zahrnuje kvalitní léčebnou a rehabilitační péči, jež je u těchto pacientů nezbytná. (Kříž 2013, Štětkářová 2009, Doležal 2004)

Bezprostředně po poranění míchy nastává akutní fáze, ve které jsou pacienti hospitalizovaní na jednom z patnácti spondylchirurgických pracovišť. Po stabilizaci životně důležitých funkcí jsou po 1-2 týdnech přeloženi na spinální jednotku, která je určena pro pacienty v subakutním a chronickém stadiu míšní léze. Po dalších 8-12 týdnech pokračují v terapii na spinální rehabilitační jednotce rehabilitačního ústavu. Následně je pacient propuštěn do domácího prostředí s tím, že i nadále navštěvuje ambulantní spinální jednotky. Nezbytná je následná sociální a pracovní rehabilitace. V České republice existuje také několik neziskových organizací, které pacientům nabízejí poradenství, půjčování pomůcek a sociální služby. (Kříž 2013)

Dostatečná pohyblivost horních končetin je u tetraplegických pacientů velice důležitá, protože částečně zastupuje funkci také dolních končetin, kdy je místo chůze používán vozík, který je poháněn vlastníma rukama. Obnovení funkce horních končetin je proto jeden z nejvýznamnějších faktorů, který napomáhá celkovému zlepšení kvality života tetraplegického pacienta. Platí zde pravidlo, že čím je dosaženo lepšího pohybu, tím více se pacient stává soběstačným. Proto je následná rehabilitace zaměřena především na terapii motorické funkce horní končetiny. Zvolení vhodného terapeutického postupu závisí na neurologickém stavu pacienta, který se odvíjí podle lokalizace míšní léze. Sukhvinder (2011) uvádí, že pokud se jedná o kompletní přerušení míchy, převládá spíše zlepšení funkční oproti neurologickému. Při neúplném přerušení míchy očekáváme zlepšení jak funkční, tak neurologické. Poynton (1997) ve své studii tvrdí, že lidé, kteří měli zachovanou senzitivu v motorickém segmentu ohodnoceném stupněm 0, mají 85% šanci na dosažení motorické funkce dosahující minimálně třetího stupně. Sukhvinder (2011) se domnívá, že tato zlepšení souvisí s plasticitou míchy, i přestože je regenerace nervových vláken v dospělosti omezena. Příčinou změny funkce i několik let po zranění může být právě reorganizace zachovaných míšních drah a mozkové kůry. Abychom docílili optimální a efektivní léčby, měla by být rehabilitace přednostně zaměřena na svalové skupiny, které mají větší potenciál ke zlepšení.

Využití prostředků pro zlepšení motorické funkce horní končetiny se liší v závislosti na vývoji zdravotního stavu pacienta a na návratu míšních automatismů. Terapii horní končetiny můžeme tedy rozdělit do několika fází. (Faltýnková 2006)

V první fázi se pacient nachází v akutním stádiu na spondylchirurgickém oddělení, kde cílem rehabilitace je zabránění vzniku funkčních a strukturálních změn, popřípadě deformit. Za tímto účelem s použitím dlah, ortéz či rukavic polohujeme horní končetinu a vlastní ruku s cílem vytvořit funkční ruku. Rukavice a dlahy přikládáme na ruku především v noci, kdy s každým dnem se doba polohování zvyšuje, až je pacient schopen tolerovat dlahu celou noc. (Faltýnková 2006)

Doll (1998) provedl výzkum, při kterém zjistil, že noční polohování a dlahování ruky s cílem vytvoření funkční ruky má pouze 50% úspěšnost. Toto tvrzení je ale sporné, protože studie byla provedena na pacientech s rozdílnou úrovní míšní léze, různým stupněm spasticity, senzitivity a motorické inervace. Podle Sukhvindera (2011) důkazy o efektivitě této metody chybí, přestože je její praktikování u tetraplegických pacientů součástí běžné rehabilitace. Směrnice (Sukhvinder 2011) obsahující informace o terapii horní končetiny u tetraplegických pacientů říká, že dlahování chrání klouby, slouží jako prevence bolestivých

syndromů a sekundárních komplikací plynoucích z denervace svalů horní končetiny a udržuje zbytkovou funkci horní končetiny. Dalším cílem je prevence a léčba otoku prostřednictvím elevace ruky nad úroveň loketního kloubu, lymfatické drenáže, mobilizace drobných kloubů ruky a pasivním procvičováním ruky. U takto nepohyblivé ruky hrozí riziko vzniku kloubní ztuhlosti až kontraktury. Za tímto účelem provádíme pasivní pohyby horní končetiny do všech směrů pohybu včetně lopatky s využitím Bobath konceptu. U pasivních pohybů zápěstí a prstů dbáme správného nastavení jednotlivých segmentů podle zásad k vytvoření funkční ruky. To znamená, že flexi prstů procvičujeme při extendovaném zápěstí a extenzi prstů při flektovaném zápěstí. (Faltýnková 2006)

Druhá fáze trvá několik týdnů a probíhá na spinální jednotce. Spinální jednotka je oddělení, kde je zajištěna komplexní léčebná, ošetřovatelská a rehabilitační péče. Pacient je postupně vertikalizován do vozíku. I nadále pokračujeme v dlahování ruky, udržování funkčních rozsahů kloubní pohyblivosti a v pasivním protahování. Dále se zaměřujeme na pasivní, asistované aktivní a odporové cvičení horních končetin. Pacienta dáváme do opor. Při terapii využíváme např. Bobath konceptu, Vojtovy metody a PNF. Abychom posílili oslabené svaly a předešli tak vzniku atrofií a dosáhli maximální síly, je do terapie zařazeno i posilování ramenního pletence, paže a ruky založené např. na pohybu v představě, cvičení dle svalového testu, rytmické stabilizaci, elektrostimulaci a elektrogymnastiky. V této fázi probíhá také trénink funkčních úchopů, kdy se pacient učí uchopovat předmět oběma rukama současně, k sebeobsluze využívá potřebných kompenzačních pomůcek (např. dlaňová páska). Úchop se dále trénuje pomocí trenažerů (např. horizontální či vertikální spirály). (Faltýnková 2006)

V České republice jsou spinální jednotky celkem čtyři: v Praze, Brně, Ostravě a Liberci.

Spinální jednotka při Klinice rehabilitace a tělovýchovného lékařství UK 2. LF a Fakultní nemocnice Motol v Praze má kapacitu 16 lůžek. Probíhá zde jak individuální tak skupinová terapie, která je založena na neurofyziologickém podkladě – využívá se Vojtova metoda, koncept DNS, Bobath koncept, S-E-T koncept, mobilizace a techniky měkkých tkání, dechová rehabilitace a aktivní či pasivní cvičení. Během terapie se využívá různých pomocných přístrojů. K vertikalizaci se používá vertikalizační stůl či stojan. Pasivní, aktivní a asistovaný pohyb dolních a horních končetin umožňuje přístroj Motomed letto a Motomed viva. K nácviku fyziologického chůzového mechanismu se používá Lokomat. Přístroj RT300 využívá funkční elektrickou stimulaci a umožňuje tak pasivní i aktivní pohyb dolních končetin. Pablo je přístroj, který slouží pro robotickou a počítačovou diagnostiku a terapii ruky. Pomocí tohoto přístroje může pacient posilovat svaly nejenom ruky, ale také celé horní

končetiny. Kromě pohybu trénuje koordinaci horních končetin. Využívá se také k měření izometrické svalové síly úchopů a k měření aktivního rozsahu pohybů jednotlivých kloubů ruky. Lze nacvičovat aktivní funkce ruky a paže pomocí interaktivních terapeutických her. Kompenzační pomůcka Mouth-Mouse-Intelligent se používá jako náhrada klasické počítačové myši pro ovládání počítače, notebooku, spotřebičů a televize. Umožňuje také bezdrátové posílání zpráv, bezdrátový zvonek a mikrofon, chytrý telefon, ovládání klimatizace, stahování žaluzií atd. Je ovládána díky pohybům rtů, úst a hlavy. (Přístroje v terapii pacientů 2012, Lůžkové oddělení 2012)

Spinální jednotka při Klinice úrazové chirurgie Fakultní nemocnice Brno – Bohunice má kapacitu 15 lůžek. Je zde zajištěna návaznost na spondylchirurgické oddělení Ortopedické kliniky FN Brno i Kliniku úrazové chirurgie FN Brno. Délka hospitalizace tetraplegických pacientů na spinální jednotce dosahuje až 4 měsíců. Během terapie se využívají potřebné rehabilitační pomůcky, jako je například Lokomat, vertikalizační stůl či Motomed. (Spinální jednotka 2016)

Spinální jednotka při neurochirurgické klinice Fakultní nemocnice s poliklinikou v Ostravě obsahuje celkem 17 lůžek. Pobyt na spinální jednotce trvá asi 90 dní. Mezi přístroje, které se zde využívají, patří Motomed, vertikalizační stůl Tilting Advance a Balance trainer včetně biofeedbacku. Dále to je zařízení Parapodium pro paraplegické pacienty umožňující nezávislý pohyb s vyváženým těžištěm těla, Myofeedback a Artromot. Systém I4 Control umožňuje pacientům ovládání prostřednictvím pohybů oka či celé hlavy. Pro ovládání pomocí úst se využívá Mouthmouse. Následná péče je poskytována v rehabilitačním ústavu v Hrabyni. (Specializovaná péče Neurochirurgické kliniky FNO 2009, Guřan 2016)

Spinální jednotka při traumatologicko-ortopedickém centru Krajské nemocnice v Liberci má kapacitu 15 lůžek. Při terapii se využívá různých přístrojů, které napomáhají zlepšení pohybu pacienta. Jedná se o Motomed, vertikalizační stůl, chodítka a motorové dlahy. (Kříž 2013, Köhlerová 2016)

Třetí fáze rehabilitace probíhá na rehabilitační spinální jednotce, kde je hlavním cílem maximální posílení funkčních schopností pacienta a dosažení co nejvyšší možné soběstačnosti. V terapii pokračujeme dlahováním ruky a přikládáním ortéz na horní končetinu. S polohováním přestáváme v momentě, kdy jsme už dosáhli dostatečně účinné tenodézy. Opět se snažíme vyvarovat vzniku otoku. I nadále se provádí pasivní pohyby, posilování svalů zapojených do konkrétních funkcí, využívá se technik měkkých tkání, mobilizace, elektrostimulace a elektrogymnastiky a přístrojů určených pro pasivní či aktivní

pohyby MOTOmedů. Dle Sukhvindera (2011) zahrnuje stimulační terapie elektrickou stimulaci, somatosenzorickou stimulaci a použití asistovaných technologických zařízení, jako je např. Freehand System, Bionic Glove a NESS Handmaster. Elektrická stimulace slouží především k posílení svalů a napomáhá při volní kontrole pohybu. Freehand System je chirurgicky implantovaný neuroprotetický systém, který poskytuje stimulaci svalům předloktí pro zlepšení úchopových schopností. Bionic Glove je elektrostimulační zařízení umístěné na ruce či zápěstí jako dlaha, které umožňuje svalovou aktivitu. Pomáhá při úchopu a otevírání dlaně. Je určen pro pacienty, kteří mají zachovanou aktivní extenzi v zápěstí. NESS Handmaster je externí zařízení přiložené přes svaly předloktí. Sukhvinder (2011) uvádí, že tyto přístroje jsou vhodné pro pacienty s míšní lézí v oblasti C5, C6 a C7, jakmile jsou neurologicky stabilní. Nejsou využívány jako hlavní zdroj terapie, ale spíše napomáhají zlepšovat funkci ruky – schopnost úchopu a uvolnění, klíčový úchop, dlaňový úchop a schopnost manipulace s předměty. V terapii se dále zaměřujeme na nácvik sebeobsluhy s i bez využití kompenzačních pomůcek, funkčních dlah či ortéz. K terapii úchopu se využívá různých technik, jako jsou například trenažery, práce s keramickou hlínou a adaptované hry. (Faltýnková 2006)

V České republice jsou celkem tři rehabilitační spinální jednotky, které jsou součástí rehabilitačních ústavů. Jedná se o Rehabilitační ústav Kladruby, Hamzovu odbornou léčebnu pro děti a dospělé Luže-Košumberk a Rehabilitační ústav Hrabyně.

Spinální rehabilitační jednotka rehabilitačního ústavu Kladruby má kapacitu 40 lůžek. Pacienti jsou k terapii přijímáni od 6. do 26. týdne od vzniku míšní léze. Doba, kterou zde pacient může strávit, je maximálně 5 měsíců. Pacienti prochází jak individuálním, tak skupinovým cvičením. Během rehabilitace se využívá Vojtovy metody. Pro pacienty s těžkým poraněním CNS je určené tzv. „Plavání para“. Jedná se o individuální pohybovou terapii ve vodě. Dále zde probíhá skupinové cvičení „Žíněnky tetra“, které je určeno pro tetraplegické pacienty. Cvičení probíhá na žíněnkách na pódiu vysokém 50 cm, což usnadňuje přesun pacienta na žíněnku. Zahrnuje protažení těla, posílení funkčních svalových skupin, zlepšení celkové mobility a ovládání vozíku. Pro pohyb horních a dolních končetin se využívají Motomedy a pro zvětšení rozsahu v kloubu Motodlahy. Vertikalizace pacienta je usnadněna díky vertikalizačním stojanům a lehátkům. Dále se využívá robotických přístrojů, bez kterých by bylo obtížné dosáhnout poškozené funkce. Armeo Power slouží pro rehabilitaci horní končetiny, koordinaci pohybu a ovlivnění spasticity. Pro intenzivní rehabilitaci ruky se používá robotická rukavice Gloreha Pro. Ekso je exoskeletální oblek pro nácvik chůze v prostoru. Dále se používá robotický stavěcí stůl ErigoPro, díky kterému

můžeme pomocí funkční elektrické stimulace nacvičit stoj a chůzi. Mezi další používané robotické přístroje usnadňující terapii stoje a chůze patří Lokomat. Komplexní rehabilitační terapie dále zahrnuje ergoterapii, kde se pacient učí samostatnosti, psát a uchopovat předměty. Součástí ergoterapie jsou ergoterapeutické dílny. Nácvik činností potřebných pro zvládání běžného denního života probíhá ve cvičeném bytě. K nácviku těchto dovedností se využívá kompenzačních pomůcek, jak je např. sedačka do vany a sprchy, mycí houba s prodlouženou rukojetí, speciální příbory, talíře, hrnky, škrabky, navlékače ponožek, samozavazovací tkaničky, madla, rozšířené úchopy na zubní kartáček, příbor atd. Během terapie je také snaha o obnovu omezené úchopové funkce ruky. Pacient se učí psát a trénuje kognitivní funkce. Terapie je zaměřená na nácvik jednotlivých úchopů, zvyšování rozsahů pohybu, zvyšování svalové síly, koordinaci prstů a ruky. Při psaní se používá dlaňová páska s nástavcem na psaní, psací pomůcky se zesíleným úchopem atd. Pro zlepšení úchopu se využívá podpůrných závěsů, ortéz na zápěstí či podpěrky na předloktí. (Talpová a Kulakovská 2010, Informace o jednotlivých procedurách 2016)

Rehabilitační spinální jednotka v Hamzově odborné léčebně pro děti a dospělé Luže-Košumberk má 24 lůžek. Během rehabilitace se využívá cvičení dle Faldenkreise, Brnkowa, Freemanna, Bobatha, Vojty, Mojžíšové a Schrotové. Dále to jsou měkké techniky, míčkové facilitace, relaxační technika dle Hermachové a koncept bazální stimulace. Rehabilitační péče dále zahrnuje využití motomedů a posilovacích strojů určených pro paraplegiky. Vertikalizace pacienta je usnadněna pomocí dynamického stavěcího stolu Erigo. Pro terapii horních končetin se využívá přístroj Armeo – Spring. V brzké době by měl být na spinální rehabilitační jednotku umístěn také přístroj pro cvičení drobných pohybů ruky Gloreha. (Poskytovaná péče 2016, Vopařilová 2016)

Spinální rehabilitační jednotka v Rehabilitačním ústavu Hrabyně má kapacitu 40 lůžek. Celý areál je zcela bezbariérový a přizpůsobený pro vozíčkáře. Každému pacientovi je přidělen stálý fyzioterapeut, který u pacienta provádí terapii po celou dobu pobytu. Využívá se zde Vojtova reflexní terapie, Bobath koncept, cvičení dle Mojžíšové a PNF. Dále to jsou mobilizační a měkké techniky. Terapii chůze usnadňuje přístroj Lokomat, který pacientovi pomáhá s motorickým pohybem v kyčelních a kolenních kloubech. Pro vertikalizaci se využívá vertikalizačního stojanu se zpětnou vazbou. K pasivním či aktivním pohybům horních a dolních končetin se používá motomed. Pro posílení horní poloviny těla slouží přístroj Krankcycle. (Rehabilitační péče 2016, Bysková 2016)

Ve čtvrté fázi je už dosaženo neurologické stability a pacienti tak mají možnost využít šlachosvalových transferů, které mají podle Fridéna (2015) při terapii úchopu své nezastupitelné místo. Sukhvinder (2011) poukazuje na využití chirurgické rekonstrukce zlepšující funkci horních končetin především u skupiny tetraplegických pacientů s míšní lézí v oblasti střední části krční míchy. Je to z toho důvodu, že horní končetina musí vykazovat určitý stupeň motorické a senzitivní kontroly, aby byla operace a následná rehabilitační terapie úspěšná. Díky chirurgické rekonstrukci může být opět dosaženo extenze v loketním kloubu, úchopu či supinačně pronačního postavení předloktí. Podle Fridéna (2015) se jedná o velice efektivní terapii, jejímž hlavním cílem je maximální možná obnova motoriky horní končetiny a následné dosažení co nejvyššího stupně nezávislosti tetraplegického pacienta. Chirurgická obnova funkce horní končetiny zlepšuje nejen vykonávání základních každodenních činností, ale má vliv také na komplexnější život v domácnosti a volnočasové aktivity. Fridén (2015) řadí tuto formu terapie mezi mimořádně spolehlivé s velmi uspokojivými výsledky. I přesto že má terapie pomocí šlachosvalových transferů vysoce pozitivní výsledky, mnoho pacientů tuto možnost nevyužívá. Například v USA z více než 100 000 tetraplegických pacientů podstoupí rekonstrukci horní končetiny méně než 400 případů ročně. Fridén (2015) se domnívá, že příčinou tak malého využití chirurgické rekonstrukce je nedostatek informovanosti, který způsobuje pochyby a nedůvěřivost mezi pacienty a rehabilitačními terapeuty. Land (2004) a Fridén (2008) se shodují, že nejtěžším deficitem pro pacienta s poraněním krční míchy je ztráta motorické funkce horní končetiny a jemné motoriky ruky. Dle Fridéna (2015) je horní končetina kromě mozku pro tetraplegického pacienta nejdůležitějším funkčním zdrojem a je žádoucí dát přednost terapii pro obnovu její maximální možné funkce před obnovou funkce střevní peristaltiky, močového měchýře, sexuálních funkcí či chůze. Dle studie (Snoek 2004), která zahrnovala 565 tetraplegických pacientů, očekávalo 77 % z nich významné či velmi významné zlepšení kvality života po obnovení funkce horní končetiny. Chirurgická rekonstrukce by podle Waterse (1996) měla být provedena nejdříve jeden rok po vzniku míšní léze a pacient by měl alespoň šest měsíců vykazovat určitou neurologickou stabilitu. Fridén (2015) však říká, že je zbytečné stanovovat striktní časová pravidla. Operace by měla být provedena ihned, jakmile je pacient po psychické stránce stabilní a je připraven na operaci. Nutné je rovněž dosažení neurologické stabilizace, které však i u kompletní tetraplegie netrvá déle než šest měsíců. Brzká operace má podle Fridéna (2015) mnoho výhod, mezi které patří například rychlejší začlenění tetraplegického pacienta zpět do běžného života. Před chirurgickou rekonstrukcí je třeba zvážit, jaký efekt bude mít transfer na končetinu a jestli funkce transferového svalu

může být vůbec nahrazena. Ještě nedávno se prováděla rekonstrukce pouze šlachové části svalu, ale dnes už je možnost transplantovat do nové oblasti celý sval včetně jeho začátku a úponu. Pro dosažení funkční ruky využívala dříve rehabilitace aplikaci dlah a chirurgické výkony, jako jsou extenzivní artrodézy či pasivní tenodézy, byly prováděny pouze výjimečně. V dnešní době se však jako zásadní u chirurgické terapie tetraplegické ruky uplatnily právě šlachosvalové transfery. (Schneider 2002, Čižmář 2003)

Fridén (2008) i Waters (1996) řadí mezi nejzákladnější operace rekonstrukci extenze loketního kloubu, úchopové funkce ruky a otevření ruky. Oba autoři se shodují, že během operace se upřednostňuje rekonstrukce úchopové funkce ruky před obnovou extenze prstů a palce. Podle Fridéna (2015) by před rekonstrukcí úchopu měla být nejdříve obnovena extenze v loketním kloubu. Důvodů, proč tomu tak je, je hned několik. Ruka není schopna dosahových aktivit a její funkce je tedy limitována. Dále extenze v loketním kloubu pomáhá stabilizovat trup pacienta při sedu na vozíku. Techniky, pomocí kterých lze dosáhnout obnovy funkce m. triceps brachii zahrnuje přešití šlachy zadní porce m. deltoideus na m. triceps brachii nebo svalový transfer, kdy se m. biceps brachii přepojí na m. triceps brachii. Obě techniky už řadu let prokazatelně fungují a umožňují lepší kontrolu nad pohybem horní končetiny. Mezi další operační techniky patří obnova pohybu předloktí do pronace, kdy v důsledku nerovnováhy mezi funkčními (m. biceps brachii, m. supinator) a oslabenými (pronátory) svaly dochází k narušení funkce ruky a zvyšuje se riziko vzniku extenční kontraktury zápěstí v důsledku působení gravitace. Při rekonstrukční operaci se využívá přemístění distální části šlachy m. biceps brachii či transferu m. brachioradialis. na m. flexor pollicis longus. Pokud pacient nezvládne aktivní extenzi zápěstí, nemůže využívat efektu tenodézy. Za tímto účelem se provádí chirurgická rekonstrukce extenze zápěstí, při které se BR přepojuje na ECRB s cílem dosáhnutí pasivního klíčového úchopu.

Mezi další operační postupy patří stabilizace a úprava pozice palce, kdy se provádí arthrodéza carpometacarpalového kloubu palce či stabilizace interphalangeálního kloubu palce. (Fridén 2015)

Pacienti s tetraplegií jsou schopni pouze slabého úchopu závisejícího na extenzi zápěstí. Abychom dosáhli užitečného úchopu, je nutná předoperační příprava, která zahrnuje stanovení cílů, kterých chce pacient dosáhnout, funkce svalů ruky, citlivost a spasticitu. U pacientů spadajících podle mezinárodní klasifikace do druhé skupiny, představuje ECRL jediný extenzor zápěstí, proto nemůže být k transferu použit. Pacienti spadající do třetí skupiny a výše mají dva silné radiální extenzory zápěstí, proto může být ECRL využit jako aktivní transfer. Do rekonstrukce úchopu můžeme zařadit výkony jako je obnova bočního

(klíčového) úchopu a zlepšení flexe prstů, kdy se ECRL přepojí na m. flexor digitorum profundus. Rekonstrukce zlepšující otevření ruky usnadňuje upuštění předmětů, které je často nemožné kvůli adhezi flexorů prstů a nedostatečnému narovnání prstů i přesto, že je přítomná dobrá pasivní flexe zápěstí. Tato rekonstrukce je nezbytná, pokud zbývající síla extenzorů prstů nemůže přemoci spastické flexory prstů. (Fridén 2015)

Dle Friděna (2008) je po operaci pro zlepšení funkce ruky nejdůležitější bezprostřední aktivace přenesených svalů co nejdříve po chirurgickém výkonu. Faktory, které ovlivňují výsledek rehabilitace, můžeme rozdělit na fyzické a psychosociální. Mezi fyzické faktory patří úroveň motorických schopností, kvalita funkce horní končetiny, úchopové funkce, kvalita povrchového čití a propriocepce, zrak a schopnost udržet stabilitu v sedu. Psychosociální faktory zahrnují psychický stav jedince, motivace, úroveň motorického učení a prostředí, ve kterém se pacient pohybuje. (Faltýnková 2006)

Fridén (2015) říká, že při dobře zvolené a provedené terapii by měl být pacient schopný už po třech měsících od operace zvládat běžné každodenní aktivity, což zlepšuje kvalitu jeho života.

ZÁVĚR

Každým rokem přibývá v České republice 200-300 nových pacientů s poraněním míchy. Po takovém poranění je potřeba pacienta důkladně vyšetřit a stanovit úroveň míšní léze a její celkový rozsah. Motorická funkce horní končetiny je pro člověka nepostradatelná, proto je terapie těchto pacientů zaměřena především na zlepšení funkce horní končetiny a úchopu. Po poranění míchy podstupuje pacient dlouhodobou komplexní rehabilitační péči, během které se snažíme dosáhnout co nejvyšší možné samostatnosti v oblasti ADL. K dispozici je řada osvědčených postupů, které se běžně používají. V akutním a subakutním stádiu po poranění míchy je potřeba dbát na správné polohování a dlahování ruky, abychom později byly schopni vytvořit tzv. tenodézu a dosáhli tak funkčního úchopu. Nutné je také pasivní protahování svalů a aktivní či pasivní cvičení. Na trhu je k dostání také obrovské množství různých kompenzačních pomůcek, které pacientovi usnadňují vykonávání běžných každodenních činností. Každý tetraplegický pacient by měl být informován o možnosti terapie úchopu pomocí šlachosvalových transferů. Tuto operaci může pacient ale podstoupit až po úplné neurologické stabilizaci, kdy nevykazuje déle než šest měsíců jakékoliv zlepšení stavu.

Cílem mé bakalářské práce bylo podat stručný přehled o možnostech, které má tetraplegický pacient při terapii úchopu k dispozici. Většina studí, které jsem však našla, se soustředila spíše obecně na míšní poranění, klasifikaci míšní léze, důsledky míšní léze a šlachosvalové transfery. Jediné zdroje, které podávaly přehled o komplexní rehabilitační terapii tetraplegických pacientů, nacházejících se v jednotlivých stádiích od poranění, pocházely od paní Z. Faltýnkové.

V dnešní době se při terapii úchopu u tetraplegických pacientů využívá stále stejných osvědčených přístupů a možností. Kde ale vidím možnost rozvoje do budoucna, je větší využívání terapie pomocí chirurgické rekonstrukce. Například ve Spojených Státech či v některých evropských zemích je používání tohoto terapeutického přístupu poměrně běžné už od 70. let minulého století. V České republice se této možnosti využívá více až teprve v posledních letech.

Každý tetraplegický pacient by měl být informován o všech prostředcích terapie, které jsou k dispozici, aby měl možnost dosáhnout co nejvyšší možné kvality života.

REFERENČNÍ SEZNAM

ADELSTEIN, W. a WATSON, P. Cervical Spine Injuries. *Journal of Neurosurgical Nursing*. 1983, vol. 15, no. 2, s. 65-71. ISSN: 0047-2603.

AMBLER, Z. Akutní míšní léze. *Postgraduální medicína*. [online]. 2005, no. 2. [cit. 2015-10-20]. ISSN: 1212-4575. Dostupné z: http://zdravi.e15.cz/clanek/postgradualni-medicina/akutni-misni-leze-165982.

BRÚHNOVÁ, L. Testování úchopu jako základ pro nácvik úchopových forem. *Rehabilitácia*. 2002, vol. 35, no. 2, s. 102-104. ISSN: 0375-0922.

BYSKOVÁ, A. *Spinální jednotka – rehabilitační přístroje*. [elektronická zpráva]. 15. 3. 2016, 13:35 [cit. 2016-03-15]. Dostupné z: Internet.

ČIHÁK, R. *Anatomie I*. 3. vydání. Praha: Grada, 2011. 552 s. ISBN: 978-80-247-3817-8.

ČIHÁK, R. *Anatomie III*. 2. vydání. Praha: Grada, 2004. 692 s. ISBN: 978-80-247-1132-4.

ČIŽMÁŘ I. aj. Chirurgická rehabilitace horní končetiny u tetraplegických pacientů – principy a první zkušenosti. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2003, no. 2, s. 65-71. ISSN 1211-2658.

ČIŽMÁŘ, I. a FALTÝNKOVÁ, Z. *Když nemáš nic, i trochu je hodně. Možnosti a formy rehabilitace pohybu horních končetin klienta s míšní lézí, včetně chirurgického přenosu šlach zaměřeno na obnovu funkcí tetraplegické ruky*. [video]. Ministerstvo zdravotnictví České republiky, 2012.<[cit. 2015-10-15]
Dostupné z: https://vimeo.com/channels/czepatv/114029569

DOLEŽAL, J. Traumatická léze míšní. *Urologie pro praxi*. [online]. 2004, vol. 4, s. 146-155. [cit. 2016-03-10]. ISSN: 1803-5299. Dostupné z: http://www.solen.cz/pdfs/uro/2004/04/02.pdf.

DOLL, U. aj. Functional hand development in tetraplegia. *Spinal Cord*. [online]. 1998, vol. 36, s. 818-821. cit. [2016-03-10]. ISSN: 1362-4393. Dostupné z: http://www.nature.com/sc/journal/v36/n12/pdf/3100706a.pdf?origin=publication_detail.

FALTÝNKOVÁ, Z. *Cesta k nezávislosti po poškození míchy*. Praha: Svaz paraplegiků, 2004. 83 s. ISBN: 80-239-5555-1.

FALTÝNKOVÁ, Z. *Doporučené postupy pro zachování funkce horní končetiny u tetraplegiků*. [online]. Praha: Svaz paraplegiků, 2006. 38 s. [cit. 2015-06-25]. Dostupné z: http://www.spinalcord.cz/_userfiles/dokumenty/doporucené-postupy/ruka.pdf.

FALTÝNKOVÁ, Z. *Paraplegie, Tetraplegie*. Praha: Svaz paraplegiků, 2007. 56 s. ISBN: 80-239-1455-3.

FALTÝNKOVÁ, Z. *Vše okolo tetraplegie*. Praha: Česká asociace paraplegiků. 2012. 59 s. ISBN 978-80-260-5098-8.

FLORIS, L. aj. The tetraplegic patient and the environment. HENTZ V. a LECLERCQ C. *Surgical rehabilitation of the upper limb in tetraplegia*. 2002. 260 s. ISBN: 000-0702022713.

FRIDÉN, J. a REINHOLDT, C. Current concepts in reconstruction of hand function in tetraplegia. *Scandinavian Journal of Surgery* [online]. 2008, vol. 97, str. 341-316. [cit. 2015-10-20]. Dostupné z: http://sjs.sagepub.com/content/97/4/341.full.pdf+html.

FRIDÉN, J. a GOHRITZ, A. Tetraplegia Management Update. *J Hand Surg am*. [online] 2015, vol. 40, no. 12. [cit. 2016-03-15]. ISSN: 0363-5023. Dostupné z: http://ac.els-cdn.com/S0363502315006954/1-s2.0-S0363502315006954-main.pdf?_tid=f8a8b052-eaf2-11e5-a737-00000aacb361&acdnat=1458076678_43dcd348e2af9554da80ee31815560bd.

GUŘAN, Z. *Spinální jednotka – rehabilitační přístroje*. [elektronická zpráva]. 22. 3. 2016, 9:28 [cit. 2016-03-22]. Dostupné z: Internet.

HALADOVÁ, E. a NECHVÁTALOVÁ, L. *Vyšetřovací metody hybného systému*. 3. vydání. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. 2010. 135 s. ISBN: 978-80-7013-516-7.

Informace o jednotlivých procedurách. *Rehabilitační ústav Kladruby*. [online]. 2016. [cit. 2016-03-02]. Dostupné z: http://rehabilitace.cz/czech/index.php?page=jednotlive-procedury

KIRSHBLUM, S. aj. International standartds for neurological classification of spinal cord injury (Revised 2011). *The Journal of Spinal Cord Medicine* [online]. 2011, vol. 34, no. 6, str. 535-546. [cit. 2015-10-20]. ISSN: 2045-7723. Dostupné z: http://www.maneyonline.com/doi/pdfplus/10.1179/204577211X13207446293695.

KÖHLEROVÁ, M. *Spinální jednotka – rehabilitační přístroje*. [elektronická zpráva]. 14. 3. 2016, 8:53 [cit. 2016-03-14]. Dostupné z: Internet.

KRÁLÍČEK, P. *Úvod do speciální neurofyziologie*. Praha: Karolinum. 2004. 230 s. ISBN 80-246-0350-0.

KŘÍŽ, J. a FALTÝNKOVÁ, Z. *Léčba a rehabilitace pacientů s míšní lézí*. [online] Praha: Česká asociace paraplegiků, 2012. [cit. 2015-10-8]. 15 s. Dostupné z: www.czepa.cz/cinnost/publikace-a-dvd/publikace.

KŘÍŽ J. a CHVOSTOVÁ Š. Vyšetřovací a rehabilitační postupy u pacientů po míšní lézi. *Neurologie pro praxi*. [online]. 2009, vol. 10, no. 3, str. 143-147. [cit. 2015-10-24]. ISSN: 1803-5280. Dostupné z: http://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2009/03/05.pdf.

KŘÍŽ, J. Spinální program v České republice – historie, současnost, perspektivy. *Neurologie pro praxi* [online]. 2013, vol. 14, no. 3, str. 140-143. [cit. 2016-03-09]. ISSN: 1803-5280. Dostupné z: http://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2013/03/07.pdf.

KŘÍŽ, J. Poškození míchy. KOLÁŘ, P. aj. *Rehabilitace v Klinické praxi*. Praha: Galén, 2012. 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.

LAND, N. aj. Tetraplegia hand activity Questionnaire (THAQ): the development, assesment of arm-hand function-related activities in tetraplegic patients with a spinal cord injury. *Spinal Cord*. [online]. 2004, vol. 42, s. 294-301. [cit. 2015-10-20]. ISSN: 1362-4393. Dostupné z: http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=9a9f5880-6d30-43ba-9cb4-56fa74a5a0e6%40sessionmgr112&crlhashurl=login.aspx%253fdirect%253dtrue%2526profile%253dehost%2526scope%253dsite%2526authtype%253dcrawler%2526jrnl%253d13624393%2526AN%253d13019016&hid=112&vid=0.

Lůžkové oddělení. *Fakultní nemocnice v Motole.* [online]. 2012. [cit. 2016-03-02]. Dostupné z: *http://www.fnmotol.cz/luzkova-cast/.*

MAYNARD, F. aj. International Standards for neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury. *Spinal Cord*. 1997, vol 35, s. 266-274. ISSN 1362-4393.

McDONALD, J. a SADOWSKY C. Spinal-cord injury. *The Lancet.* [online]. 2002, vol. 359, s. 417-425. [cit. 2015-10-20]. ISSN: 0140-6736. Dostupné z: http://ac.els-cdn.com/S0140673602076031/1-s2.0-S0140673602076031-main.pdf?_tid=9001a4e0-7758-11e5-9d34-00000aab0f6c&acdnat=1445365976_55ba25d454b9bac7e7b58b5a3d8fd994.

NAŇKA, O. a ELIŠKOVÁ, M. *Přehled anatomie*. 2.vydání. Praha: Galén, 2009. 416 s. ISBN 978-80-7262-612-0.

Pomůcky denní potřeby. *Ortoservis.* [online]. 2005 [cit. 2016-03-27]. Dostupné z: http://www.ortoservis.cz/pages/pomucky-denni-potreby/pomucky-denni-potreby.php.

Poskytovaná péče. *Hamzova léčebna Luže-Košumberk.* [online]. 2016 [cit. 2016-03-02]. Dostupné z: http://www.hamzova-lecebna.cz/cz/m/poskytovana-pece/.

POYNTON, R. aj. Sparing of sensation to pinprick predicts recovery of a motor segment after injury to the spinal cord. The *Journal of Bone & Joint Surgery*. [online]. 1997, vol. 79, no. 6, s. 952-954. [cit. 2016-03-10]. ISSN: 1535-1386. Dostupné z: http://www.bjj.boneandjoint.org.uk/content/jbjsbr/79-B/6/952.full.pdf.

Pomůcky pro sebeobsluhu. *DMA Kompenzační pomůcky*. [online]. 2016 [cit. 2016-03-27]. Dostupné z: http://www.dmapraha.cz/katalog/pomucky_pro_sebeobsluhu.

Přístroje v terapii pacientů. *Fakultní nemocnice v Motole*. [online]. 2012. [cit. 2016-03-02]. Dostupné z: http://www.fnmotol.cz/kliniky-a-oddeleni/spolecna-pracoviste/spinalni-jednotka-pri-klinice-rehabilitace-a-telov/vybavenost-pristroji/.

Rehabilitační péče. *Rehabilitační ústav Hrabyně a Chuchelná*. [online]. 2016 [cit. 2016-03-02]. Dostupné z: http://www.ruhrabyne.cz/poskytovana-pece/rehabilitacni-pece/.

SCHNEIDER, L. Tendon transfers: an overview. MACKIN, E. aj. *Rehabilitation of the hand and upper extremity*. 5. vydání. St. Louis: Mosby, 2002. 2096 s. ISBN-13: 978-0-323-01094-8.

SNOEK, G aj. Survey of the needs of patients with spinal cord injury: impact and priority for improvement in hand function in tetraplegics. *Spinal Cord*. [online]. 2004, vol. 42, s. 526-532. cit. [2016-03-16]. ISSN: 1362-4393. Dostupné z: http://www.nature.com/sc/journal/v42/n9/pdf/3101638a.pdf.

Specializovaná péče Neurochirurgické kliniky FNO. *Fakultní nemocnice Ostrava*. [online]. 2009. [cit. 2016-03-02].
Dostupné z: http://www.fno.cz/neurochirurgicka-klinika/specializovana-pece.

Spinální jednotka. *Fakultní nemocnice Brno*. [online]. 2016. [cit. 2016-03-02]. Dostupné z: http://www.fnbrno.cz/nemocnice-bohunice/klinika-urazove-chirurgie/spinalni-jednotka/t3570.

Statistika počtu pacientů na Spinálních rehabilitačních jednotkách 2005-2013. *Česká společnost pro míšní léze ČLS JEP*. [online]. 2016 [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: http://www.spinalcord.cz/_userfiles/dokumenty/statistiky/statistika-poctu-pacientu-na-spinalnich-rehabilitacnich-jednotkach-2005-2013.pdf.

SUKHVINDER, R. aj. A synthesis of Best Evidence for the Restoration of Upper-Extremity Function in People with Tetraplegia. *Physiotherapy Canada*. [online]. 2011, vol. 63, no. 4, s. 474-489. cit. [2016-03-15]. ISSN: 0300-0508. Dostupné z: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3207988/pdf/ptc-63-474.pdf.

ŠTĚTKÁŘOVÁ, I. Chronické míšní poranění. *Neurologie pro praxi*. [online]. 2009, vol. 10, no. 3, s. 136. cit [2016-03-09]. ISSN: 1803-5280.
Dostupné z: http://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2009/03/02.pdf.

TALPOVÁ, E. a KULAKOVSKÁ, M. Systém léčby na Spinální rehabilitační jednotce v rehabilitačním ústavu Kladruby. *Kontakt*. 2010, vol. 12, s. 352-357. ISSN 1212-4117.

VÉLE, F. *Kineziologie. Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: TRITON, 2006. 375 s. ISBN 80-7254-837-9.

VÉLE, F. *Kineziologie pro klinickou praxi*. 1. vydání. Praha: Grada, 1997. 271 s. ISBN: 80-7169-256-5.

VOPAŘILOVÁ, L. *Spinální jednotka – rehabilitační přístroje*. [elektronická zpráva]. 15. 3. 2016, 6:25 [cit. 2016-03-15]. Dostupné z: Internet.

VYSKOTOVÁ, J. a MACHÁČKOVÁ, K. *Jemná motorika: vývoj, motorická kontrola, hodnocení a testování*. Praha: Grada, 2013. 176 s. ISBN 978-80-247-4698-2.

WATERS, R. aj. Functional Hand Surgery Following Tetraplegia. *Arch Phys Med Rehabil* [online]. 1996, vol 77, s. 86-94. [cit. 2015-04-23]. ISSN: 7701-3251. Dostupné z: www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(96)90227-0/pdf.

What is Smartnav. *Smartnav.* [online]. 2016. [cit. 2016-03-27].
Dostupné z: https://naturalpoint.com/smartnav/.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Tenodézní efekt.....20
Obrázek 2 Změna rotace úponu šlachy m. biceps brachii na radius.....33
Obrázek 3 Přešití m. deltoideus na m. triceps brachii.....34
Obrázek 4 Přešití šlachy m. brachioradialis na m. extenzor carpi radialis brevis.....35

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Klasifikace poranění míchy dle ASIA.....11
Tabulka 2 Mezinárodní klasifikace tetraplegické ruky.....31
Tabulka 3 Hodnocení motoriky horní končetiny dle ASIA.....31

SEZNAM ZKRATEK

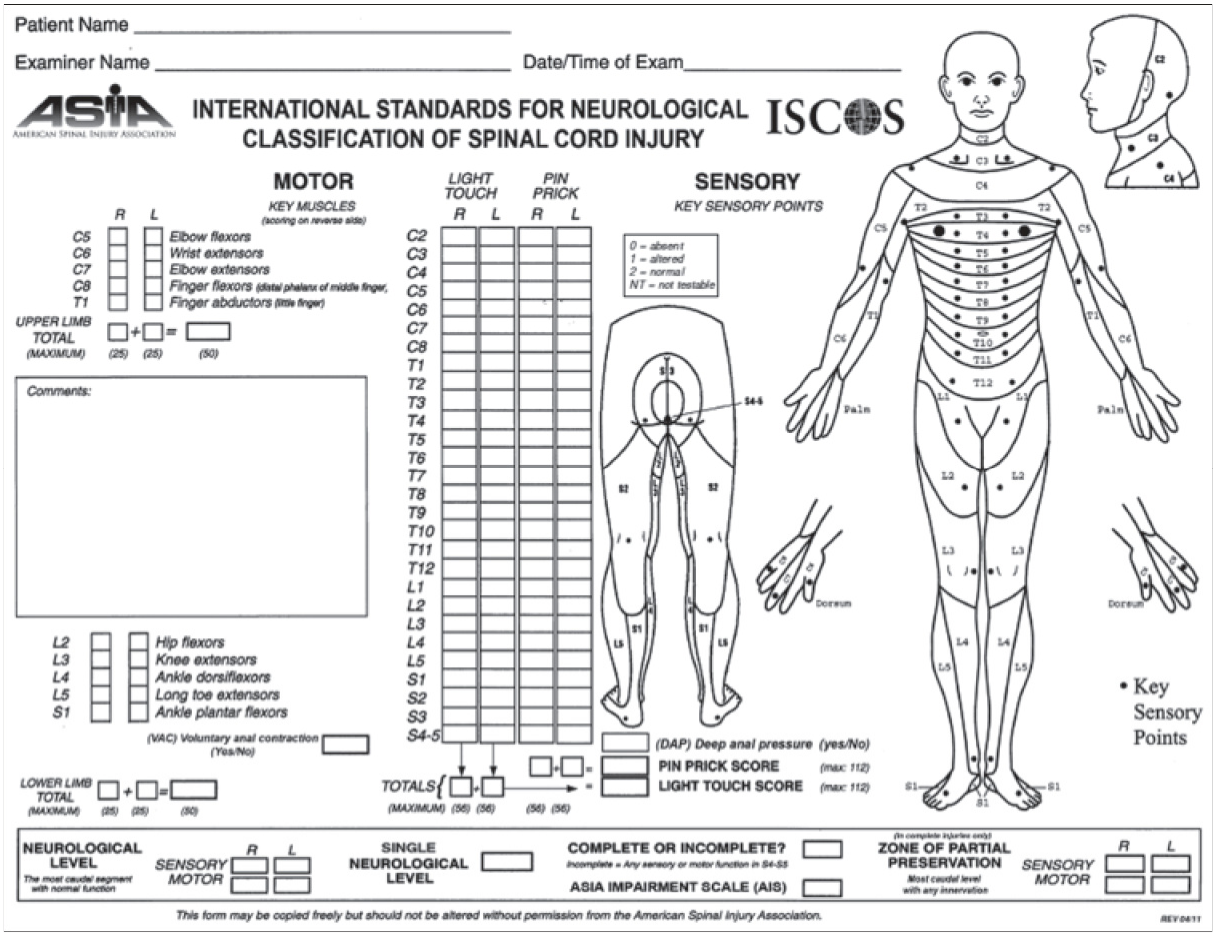
ADL	všední denní činnosti
ASIA	American Spinal Injury Association
BR	m. brachioradialis
C1-8	krční míšní segment
CNS	centrální nervová soustava
DNS	dynamická neuromuskulární stabilizace
ECRB	m. extenzor carpi radialis brevis
ECRL	m. extenzor carpi radalis longus
FDP	m. flexor digitorum profundus
FPL	m. flexor policis longus
IP1	proximální interfalangeální kloub
IP2	distální interfalangeální kloub
m.	musculus
mm.	musculi
MP	metacarpofalangeální kloub
n.	nervus
ncl.	nucleus
PNF	proprioceptivní neuromuskulární facilitace
S1-5	křížový míšní segment
S-E-T	sling exercise therapy
Th1-12	hrudní míšní segment

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 Klasifikace míšní léze dle ASIA 58
Příloha 2 QuadJoy 58
Příloha 3 Smartnav 59
Příloha 4 Ústní tyčinka 59
Příloha 5 Speciálně upravený hrnek 60
Příloha 6 Univerzální držák hrnečku 60
Příloha 7 Speciálně upravený příbor 61
Příloha 8 Příbor zasunutý ve dlaňové pásce 61
Příloha 9 Fixační pásek na suchý zip 62
Příloha 10 Ergonomická nastavitelná vidlička, lžíce, nůž, lžička 62
Příloha 11 Tužka zasunutá v dlaňové pásce 63
Příloha 12 Pero přichycené k dlaňové objímce 63
Příloha 13 Kuchyňské prkénko 64
Příloha 14 Velký fix vybavený dvěma kroužky na palec a ukazovák 64
Příloha 15 Kartáč s prodlouženou rukojetí 65
Příloha 16 Stolní střihátko na nehty 65
Příloha 17 Kleštičky a Ergohand 66
Příloha 18 Ergonomická pomůcka na zapínání knoflíků 66
Příloha 19 Speciální držák na klíče 67

PŘÍLOHY

Příloha 1 Klasifikace míšní léze dle ASIA



Dostupné z: http://www.asia-spinalinjury.org/elearning/ASIA_ISCOS_high.pdf

Příloha 2 QuadJoy

Dostupné z: https://quadjoy.com/product/quadjoy/

Příloha 3 Smartnav

Dostupné z: https://naturalpoint.com/smartnav/images/products/smartnav4-sideangle.jpg

Příloha 4 Ústní tyčinka

(Faltýnková 2004)

Příloha 5 Speciálně upravený hrnek

(Faltýnková 2004)

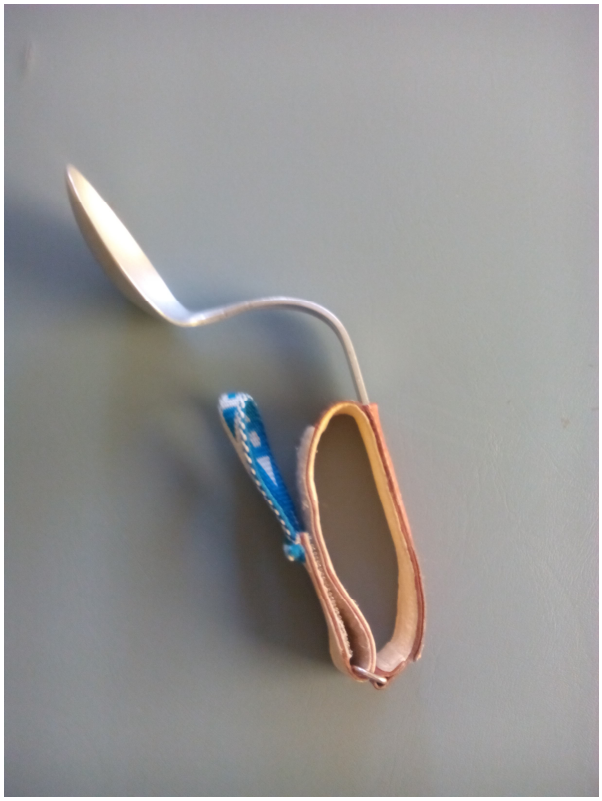
Příloha 6 Univerzální držák hrnečku

(Faltýnková, osobní sdělení, 21. 2. 2016)

Příloha 7 Speciálně upravený příbor

(Faltýnková, osobní sdělení, 21. 2. 2016)

Příloha 8 Příbor zasunutý ve dlaňové pásce



(Faltýnková, osobní sdělení, 21. 2. 2016)

Příloha 9 Fixační pásek na suchý zip

(Pomůcky pro sebeobsluhu 2016)

Příloha 10 Ergonomická nastavitelná vidlička, lžíce, nůž, lžička

(Pomůcky pro sebeobsluhu 2016)

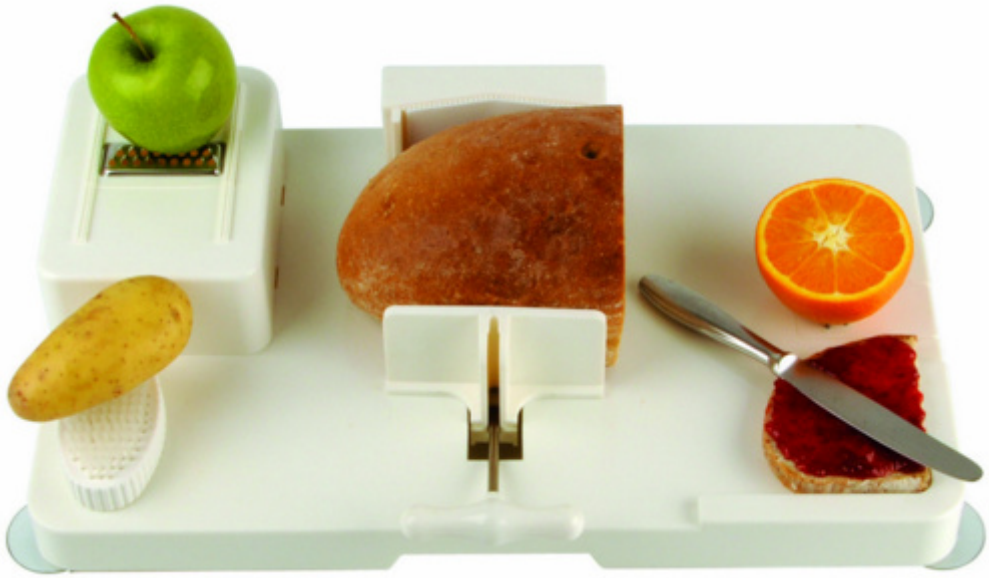
Příloha 11 Tužka zasunutá v dlaňové pásce

(Faltýnková, osobní sdělení, 21. 2. 2016)

Příloha 12 Pero přichycené k dlaňové objímce

(Faltýnková, osobní sdělení, 21. 2. 2016)

Příloha 13 Kuchyňské prkénko



(Pomůcky pro sebeobsluhu 2016)

Příloha 14 Velký fix vybavený dvěma kroužky na palec a ukazovák

(Floris aj. 2002)

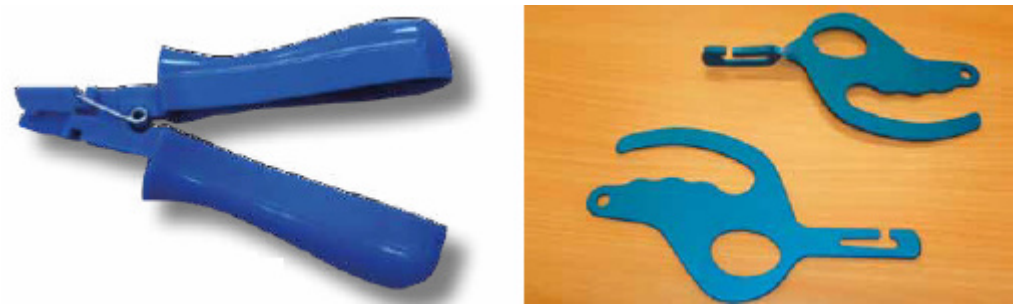
Příloha 15 Kartáč s prodlouženou rukojetí

(Pomůcky pro sebeobsluhu 2016)

Příloha 16 Stolní střihátko na nehty

(Pomůcky denní potřeby 2005)

Příloha 17 Kleštičky a Ergohand



(Faltýnková 2012)

Příloha 18 Ergonomická pomůcka na zapínání knoflíků

(Pomůcky pro sebeobsluhu 2016)

Příloha 19 Speciální držák na klíče

(Faltýnková, osobní sdělení, 21. 2. 2016)