

Obnova pohybu horní končetiny u pacientů s vysokou míšní lézí

Restoration of Upper-Limb Function in Patients with Cervical Spinal Cord Lesion

I. ČIŽMÁŘ¹, E. EHLE², N. CALABOVÁ¹, R. VINTER¹, J. PALČÁK¹

¹ Traumatologické oddělení FN Olomouc

² Neurologická klinika Krajské nemocnice Pardubice a. s.

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

Injury to the spinal cord at the C5 level results in a severe handicap to the patient because of a loss of active motion of the wrist and hand. Selected surgical procedures can effectively restore active extension of the wrist and provide conditions for some vital pinching and gripping abilities. The deltoid muscle also has a potential for restoration of upper limb function, because its posterior portion can be used to restore elbow extension. The aim of this clinical retrospective study was to describe and evaluate the techniques used to improve the quality of life in patients with spinal cord lesions at the C5 level.

MATERIAL AND METHODS

The group studied consisted of 15 patients (3 women and 12 men; average age, 34 years) with a spinal cord lesion at the C5 segment who had zero wrist extension or in whom wrist extensor muscle force was equal to the third degree of muscle strength or less. The procedures to restore active extension of the wrist involved the radiobrachialis muscle, the reconstruction of elbow extension was activated by the posterior portion of the deltoid muscle, and a fixed supination posture of the forearm was corrected by elongating the distal tendon of the biceps muscle which was derotated and attached to the proximal radius. The interval between injury and reconstructive surgery was 36 months on the average.

RESULTS

The reconstructive surgery described resulted in restoration of hand and wrist function with sufficient muscle strength in all patients, which had a favourable effect on many aspects of their daily lives. The average values of muscle strength were 4.1° (3° to 5°) for wrist extension and 3.3° (2° to 4°) for elbow extension. Key-pinch force was on average 1.2 kg (0.2 to 2.1). A failure of thumb carpometacarpal arthrodesis was the most frequent complication and occurred in two patients. On clinical evaluation, all patients reported satisfaction with the restored function of their upper extremities and expressed their willingness to undergo the same procedure again.

DISCUSSION

Reconstructive surgery of the upper extremity in tetraplegic patients has been performed with success in several countries, namely USA and Sweden, for many years. Since 2003 the results in the Czech Republic have also shown positive effects of reconstructive procedures on better quality of life in patients with cervical spinal cord injury at the lower levels, in whom the goal is to restore vital pinching and gripping abilities. A good outcome of surgical treatment requires good quality post-operative care provided by a team of physical therapists fully informed of the reconstructive procedures involved.

CONCLUSIONS

A restored function of the upper extremity in the patients with spinal cord injury at the C level plays a decisive role in the whole spectrum of the patient's daily activities, such as dressing, communication, etc., and thus improves their self-care. The restoration of active elbow extension has a positive effect on the patient's mobility.

Key words: tetraplegia, tendon transfer, spinal cord injury, key-pinch.

ÚVOD

Narůstající incidence poranění míchy, 40 případů na 1 milión obyvatel, kdy v 55 % případů jsou postiženi pacienti mezi 16. a 30. rokem života, má vliv nejen socioekonomický na celou společnost, ale hlavně zásadním způsobem ovlivňuje život postižených pacientů. V průběhu posledních 15let dochází k pozvolnému, ale trvalému nárůstu pacientů s tetraplegickým postižením a tento nález je četnější (51,7 %) než paraplegické postižení. Kompletní tetraplegie tvoří 16,9 % ze všech případů, kdy dojde k poranění míchy (19). Se zvyšující se úrovní zdravotní péče se zvyšuje i procento přežívajících pacientů s míšními lézemi ve vyšších etážích krční páteře. Stabilizované životní funkce po zvládnutí akutní fáze umožní pacientovi další život, který je však významně narušen z hlediska zachovaného rozsahu pohybu končetin. Podle statistik dochází nejčastěji k poranění v míšním segmentu C5, kdy je zachován pohyb deltového svalu a flexorů lokte (9). Tento stav je podle některých autorů označován jako vysoká úroveň tetraplegie vzhledem k výpadku aktivního pohybu v oblasti předloktí (2). Při poranění v nižších míšních segmentech, C6 a níže, je v oblasti horních končetin (HK) zachována motorika většinou dostatečná pro bimanuální úchop, manipulaci s předměty v prostoru a tím i určitou soběstačnost v některých aktivitách denního života (ADL) (11). Další zlepšení úchopové funkce ruky a tím rozšíření ADL může být u těchto pacientů efektivně řešeno šlachovo-svalovými transfery (4, 6). Podstatou operačních zákroků je využití reziduálních aktivních svalů, tenodézního efektu plegických svalů a případně osteotomií v oblasti předloktí k obnovení modifikovaného aktivního pohybu HK, případně úchopu. Tato práce má za cíl popsat tyto postupy a objektivizovat výsledky jimi dosažené na souboru pacientů.

Klasifikace spinálních poranění ISCSCI (The International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury) (1) zůstává nejpoužívanější při hodnocení poranění páteře, zatímco Mezinárodní klasifikace chirurgie tetraplegické ruky ICSHT (The International Classification for Surgery of the Hand in Tetraplegia) je alternativním hodnotícím schématem, zaměřeným na funkční hodnocení s ohledem na možnost chirurgické rekonstrukce (tab. 1).

SOUBOR A METODIKA

Na hodnoceném souboru tetraplegických pacientů s úrovní poranění krční míchy segmentu C5 je demonstrována možnost chirurgické rekonstrukce funkce horní končetiny u takto handicapovaných pacientů. Hodnocený soubor zahrnuje 15 pacientů (3 ženy a 12 mužů) s věkovým průměrem 34 let (22–50). Léze míšního poranění byla v segmentu C5, tedy pacienti měli zachovalou aktivitu deltového svalu (DT), bicepsu (BB), brachialisu a (BR) brachioradialisu (tab. 2). Vstupní data hodnoceného souboru včetně typu provedené rekonstrukční výkonu jsou uvedeny v přehledové tabulce (tab. 3). Pacienti byli klasifikováni podle distálního kořenového

Tab. 1. Vzájemný vztah klasifikace spinálních poranění ISCSCI (The International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury) a Mezinárodní klasifikace chirurgie tetraplegické ruky ICSHT (The International Classification for Surgery of the Hand in Tetraplegia), která je zaměřena na funkční hodnocení s ohledem na možnost chirurgické rekonstrukce.

ICSHT		SCSCI
Skupina	Aktivní svalstvo předloktí	Aktivita
0	bez funkčních svalů pod loktem vhodných k transferu	
1	BR	C5 - flexory lokte
2	BR+ECRL	
3	BR+ECRL+ECRB	C6 - extenzory zápěstí
4	BR+ECRL+ECRB+PT	
5	BR+ECRL+ECRB+PT+FCR	C7 - extenzory lokte
6	BR+ECRL+ECRB+PT+FCR+EDC	
7	BR+ECRL+ECRB+PT+FCR+EDC+extenzory palce	C8 - flexory prstů
8	BR+ECRL+ECRB+PT+FCR+EDC+extenzory palce+flexory prstů	
9	pouze nedostatek intrinsických svalů	

Vysvětlivky: BR – Brachioradialis, ECRB – Extensor Carpi Radialis Brevis, ECRL – Extensor Carpi Radialis Longus, PT – Pronator Teres, FCR – Flexor Carpi Radialis, EDC – Extensor Digitorum Communis).

Tab. 2. Inervace jednotlivých svalů horní končetiny krčními míšními segmenty.

KRČNÍ segmenty				HRUDNÍ
5	6	7	8	1
Biceps				
Brachialis				
Brachioradialis				
Supinator				
	Extensor carpi radialis longus			
	Extensor carpi radialis brevis			
	Pronator teres			
	Flexor carpi radialis			
	Triceps			
	Extensor dig. comunis			
	Extensor dig. quinti			
	Extensor carpi ulnaris			
	Extensor indicis proprius			
	Extensor pollicis longus			
	Pronator quadratus			
	Flexor dig. profundus			
	Flexor pollicis longus			
	Flexor carpi ulnaris			
	Lumbricalis			
	Flexor dig. superf.			
	Svaly thenaru			
	Adductor pollicis			
	Interossei			
	Svaly hypothenaru			

segmentu schopného aktivního pohybu se svalovou silou 4 stupně. Podle Mezinárodní klasifikace chirurgie tetraplegické ruky ICSHT, všichni pacienti byli ve skupině 1 (tab. 1). Ve vzrůstající funkční škále klasifikace je přiřazena další funkční motorická jednotka předloktí vhodná k transferu. Tato klasifikace rovněž hodnotí velmi důležitý podíl oční a kožní senzibility na funkci ruky (tab. 3).

Timing chirurgické intervence se řídí plnou stabilizací klinického stavu pacienta, a to po neurologické, somatické i sociální stránce. Doba od úrazu k rekonstrukci byla u všech delší než 18 měsíců, v průměru 36 (18–102) měsíců. Předpoklady operační intervence je kontrolovatelná spasticita, dobré držení těla na vozíku a volný pasivní rozsah pohybu kloubů HK. Dalšími významnými faktory ovlivňujícími funkční efekt rekonstrukce jsou věk, dominance ruky, vzdělání, zájem pacienta, rodinné a sociální zázemí.

Operační techniky

Výkony byly prováděny v celkové anestezii v bezkrevném poli.

Korekce fixovaného supinačního postavení předloktí

1. Derotace musculus biceps brachii

Pro úchop je zcela zásadní schopnost pronace ruky. K eliminaci supinačního efektu bicepsu lze využít změny rotace úponu šlachy bicepsu k radiu. Tímto způsobem se z bicepsu stává pronační sval a je dosaženo funkčně výhodnějšího postavení ruky pro úchop bez omezení svalové síly (obr. 1). Z jednoho esovitého přístupu v kubitě nebo ze dvou samostatných incizí získáme přístup ke šlaše bicepsu. Šlachy rozdělíme na polovinu v podélné ose šlachy a bajonetovitě oddělíme u úponu šlachy na kost a v místech nejdálší detekovatelné šlachy, která je často již zavzata do svalového břicha bicepsu. Délka rozpolcené 1/2 bicepsu, která je nutná k rotaci okolo radia a bezpečné suture side to side je minimálně 8–10 cm. Distálně kotvenou polovinu šlachy otočíme kolem krčku radia mediolaterálně a sešíváme side to side k proximálnímu pahýlu tak, aby překrytí sešívání konců šlach bylo alespoň 2–3 cm. V případě kontraktury bicepsu lze tento výkon spojit s elongací tendinózní části bicepsu. V tomto případě je nutné často použít volný šlachový štěp, např. tendinózní část musculus palmaris longus, kterým přemostíme suturu, abychom dosáhli pevnějšího spojení šlach a tak umožnili časnou aktivní zátěž.

2. Pronační osteotomie diafýzy radia

Osteotomie diafýzy radia a dlahová syntéza v pronaci je dalším způsobem korekce supinačního posta-

Tab. 3.

Pacient	věk	doba úrazu/operace (měsíce)	pohlaví	etáž místního segmentu	ICSHT	typ rekonstrukčního výkonu	úchop palec- ukazová (kg)	pronace předloktí při max. flexi lokte (st.)	svalová síla obnoveného pohybu (st.)
1	35	20	M	C5	O: 1	extenze lokte/elongace + derotace bicepsu		25	3
2	28	24	M	C5	O: 1	extenze lokte/elongace + derotace bicepsu BR-ECRB + tenodéza FPL	0,5	30	4
3	28	62	M	C5	O: 1	extenze lokte/elongace + derotace bicepsu		20	4
4	38	28	M	C5	O: 1	extenze lokte/elongace + derotace bicepsu BR-ECRB + tenodéza FPL	1,0	30	3
5	30	22	M	C6	CuO: 1	extenze lokte/elongace + derotace bicepsu		25	4
6	50	102	M	C5	O: 1	extenze lokte/elongace + derotace bicepsu		20	2
7	31	21	M	C5	O: 1	BR-ECRB + tenodéza FPL	1,2		4
8	27	30	M	C5	O: 1	BR-ECRB	2,0		4
9	25	18	M	C5	O: 1	BR-ECRB	0,5		3
10	42	23	Ž	C5	O: 1	BR-ECRB + tenodéza FPL	0,2		5
11	39	20	Ž	C5	O: 1	BR-ECRB + tenodéza FPL pronační osteotomie radia	1,3	20	4
12	22	26	M	C5	O: 1	BR-ECRB + tenodéza FPL	1,9		4
13	37	66	M	C5	O: 1	BR-ECRB	1,0		3
14	45	53	M	C6	CuO: 1	BR-ECRB + tenodéza FPL	2,1		5
15	28	20	Ž	C5	O: 1	BR-ECRB + tenodéza FPL	1,2		4
O	33,7	35,7					1,2	24,3	3,3

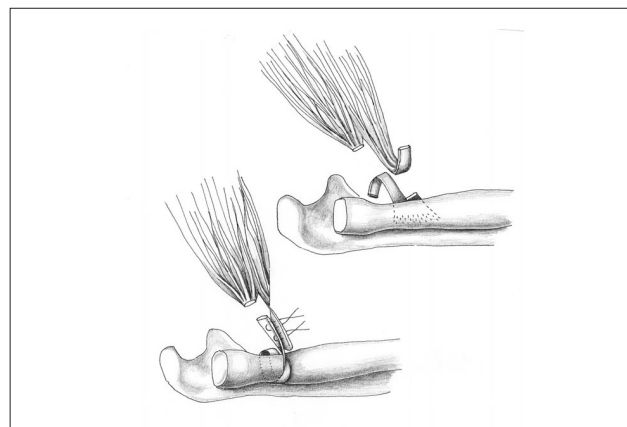
senzibilita: Cu - kožní citlivost, O - vizuální kontrola

vení předloktí. Biceps tímto při flexi supinuje předloktí pouze do neutrálního postavení. Standardním přístupem k diafýze radia korigujeme supinační postavení rotací distální poloviny radia o cca 45 st. s příčné osteotomie s následnou kompresní dlahovou osteosyntézou.

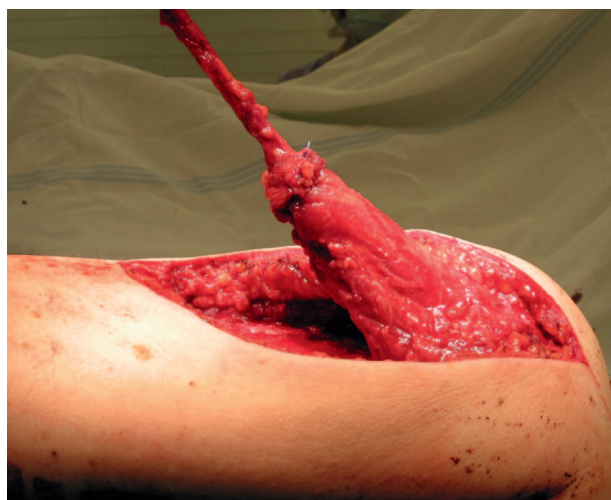
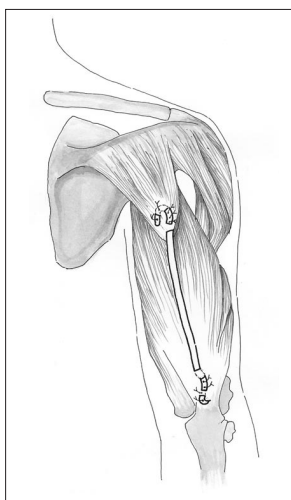
Aktivní asistovaná rehabilitace začíná u obou typů výkonů druhý den po operaci a HK je dlahována do plného natažení v lokti.

Šlachové transfery k obnovení extenze v lokti

Extenze v lokti je významná pro řadu aktivit denního života jako např. pohon vozíku, dosažení objektu nad úroveň obličejové apod. V souboru byl tento pohyb obnoven transferem zadní 1/3 deltového svalu přes šlachové interpositum (šlacha tibialis anterior nebo fascie lata) na distální úpon tricepsu. Oddělení zadní porce deltového svalu od ventrálních 2/3 tohoto svalu je možné pouze do cca 10 cm proximálně od místa úponu šlachy na hume-



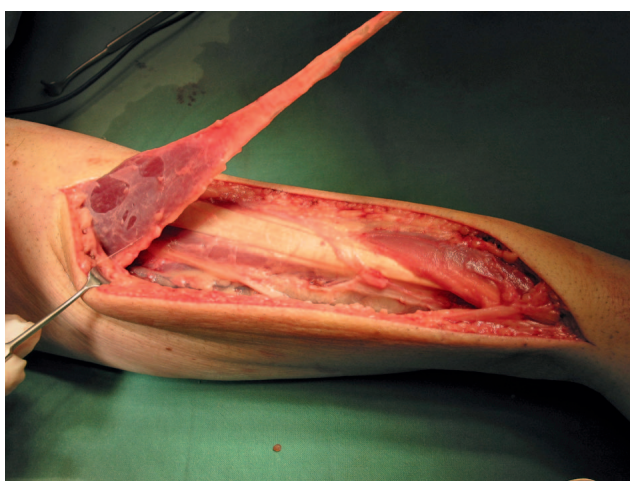
Obr. 1. Derotace musculus biceps brachii. Tímto způsobem se z bicepsu stává pronační sval a je dosaženo funkčně výhodnějšího postavení ruky pro úchop.



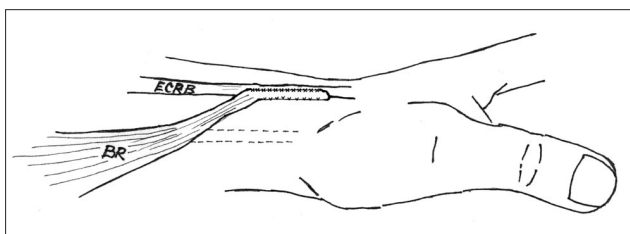
Obr. 2a. Obnova aktivní extenze lokte zadní porcí deltového svalu přes šlachové interpozitum (šlacha svalu tibialis anterior nebo facie lata).

Obr. 2b. Zadní porce deltového svalu je odpojena od distálního úponu na humeru a prodloužena šlachovým interpozitem, v tomto případě fascií latou. Takto prodloužený sval je našíván na distální úpon tricepsu a tím obnovuje aktivní extenzi v lokti.

rus, aby nebyl poškozen axilární nerv. Šlachový štěp svalu tibialis anterior nebo facie lata je našit na distální úpon zadní porce deltového svalu a poté v předpětí, které neomezí plnou flexi lokte je spojen s distálním tricipsem technikou side to side, či kotven do okovce ulny (obr. 2a, b).



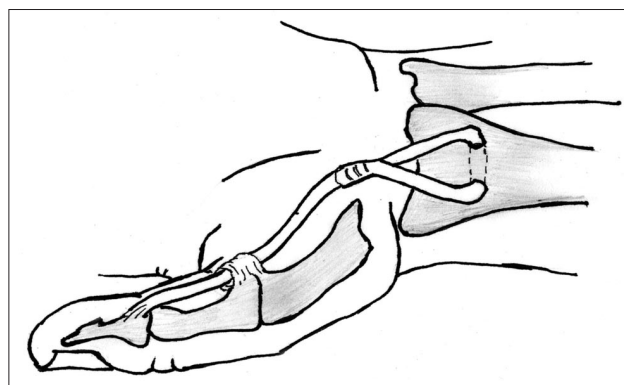
Obr. 3a. Použití musculus brachioradialis (BR) k jiným funkcím nezpůsobí funkční omezení končetiny. Mobilizace BR z fasciálního obalu je nutná pro dosažení dostatečné svalové exkurze.



Obr. 3b. Princip transferu musculus brachioradialis na pleckový musculus extensor carpi radialis longus a brevis s cílem obnovy aktivní extenze zápěstí.

Chirurgické techniky k obnovení extenze zápěstí a úchopu „palec-ukazovák“

Zcela zásadní pro rekonstrukci extenze zápěstí a tím i pro funkční úchop mezi palcem a ukazovákem je zachovaná aktivní funkce musculus (m.) brachioradialis (BR) ve svalové síle 4 až 5 stupňů. Přímým posterolaterálním přístupem s protekcí větvení povrchového radiálního nervu uvolníme distální 2/3 svalu z fasciálního obalu, aby kontraktilita svalu při tahu a relaxaci dosáhla peroperačně alespoň 3 cm (obr. 3a). Pouze takto uvolněný sval svojí pohybovou exkurzí může extendovat zápěstí v požadovaném rozsahu. BR sešíváme side to side na tendinózní část m. extensor carpi radialis brevis (ECRB) (obr. 3b). Transferovaný sval našíván v korektním předpětí udrží peroperačně zápěstí v neutrálním postavení. K dosažení úchopu „palec-ukazovák“ využíváme původního návrhu Moberga (14), kdy provedeme pevné spojení šlachy m. flexor pollicis longus (FPL) do metafýzy radia (obr. 4). Správné předpětí této tenodézy zajišťuje v 45 st. extenzi zápěstí pevný stisk a uvolnění palce s přechodem do extenze a abduce při flexi zápěstí gravitační silou. Pokud je nedostatečné rozevření I. meziprstního prostoru, pak je nutné připojit i tenodézu dlouhého extenzoru palce do oblasti Listerova hrbol-



Obr. 4. Tenodéza šlachy dlouhého flexoru palce do metafýzy distálního radia způsobí při aktivní extenzi zápěstí modifikovaný klíčový úchop.

Tab. 4. Svalový test podle Medical Research Council (MRC). Svalová síla obnovené extenze v loktu byla hodnocena pětistupňovou škálou.

Stupeň	Svalová funkce
0	Paralýza úplná
1	Hmatná nebo viditelná kontrakce
2	Aktivní pohyb, plný rozsah pohybu s gravitací
3	Plný rozsah pohybu proti gravitaci
4	Plný rozsah pohybu proti limitovanému odporu
5	Normální funkce - plný rozsah pohybu proti odporu
NT	Nevyšetřováno

ku (3). Pro správné směřování palce na střední článek II. prstu provádíme dézu karpometakarpálního (CMC) kloubu ve 25 st. abdukci, 25 st. flexi a 20 st. pronaci I. metakarpu. Vzhledem k možnosti časně zátěže je potřeba použití pevné T-dlahy nejlépe se systémem zamykatelných šroubů. Pokud délka vzájemného spojení jednotlivých konců šlach přesahuje 3 cm charakterem side to side a je použit pokračovací křížový steh, je možné začít s aktivní asistovanou rehabilitací druhý den po operaci (5).

Funkční efektivita transferu byla hodnocena objektivními parametry: měřením síly stisku a hodnocení rozsahu obnoveného pohybu. Měření zahrnovalo dosaženou sílu stisku palec-ukazovák a úhel pronace předloktí. Svalová síla obnovené extenze v lokti byla hodnocena pětistupňovou škálou (13) (tab. 4). Síla stisku při úchopu palec-ukazovák se měří dynamometrem firmy Link (kg). Dosažený rozsah pohybu byl hodnocen goniometrem. Subjektivní hodnocení efektu operačního výkonu bylo provedeno souborem 34 cílených dotazů v rámci standardizovaného dotazníku ADL, a tak byl zohledněn efekt rekonstrukce v celém spektru běžných denních činností (15). Každá otázka je skórována bodovou hodnotou (výrazné zhoršení = 0; zhoršení = 1; bez změny = 2; zlepšení = 3; výrazné zlepšení = 4). Výsledné hodnocení odpovídá počtu bodů: velmi špatné (0–69 bodů), špatné (70–84 bodů), dobré (85–101 bodů) a výborné (102–136 bodů). Subjektivní hodnocení efektu rekonstrukce je standardně prováděno u všech pacientů s ročním odstupem od operačního výkonu.

VÝSLEDKY

Objektivní hodnocení výsledků je uvedeno v přehledu (tab. 3). U 11 pacientů byl obnoven úchop palec ukazovák. Průměrná dosažená svalová síla mezi palcem a ukazovákem měřeno dynamometrem byla 1,2 kg (0,2–2,1 kg). Svalová síla obnovené extenze lokte byla průměrně 3,3 (2–4 st.) a svalová síla obnovené extenze zápěstí byla 4,1 (3–5 st.).

Sumarizací subjektivního hodnocení, pro jednotlivé otázky dotazníku, bylo prokázáno rozšíření spektra denních činností především ve sféře aktivit: komunikace, jídlo-pít a výkon zvyšuje celkovou samoobslužnost pacienta. Menší vliv mají rekonstrukční výkony na sféru činností: mobilita a oblékání, a to u pacientů, kterým byla provedena obnova extenze zápěstí bez obnovy aktivní extenze lokte. V žádné aktivitě nedošlo ke zhor-

šení stavu. Výborné výsledky byly dosaženy u 4 pacientů, dobré výsledky u 10 pacientů a špatný výsledek u 1 pacienta. Mimo jednoho pacienta všichni při hodnocení udali spokojenost s funkčním efektem operace a také by byli ochotni podstoupit zákrok znovu.

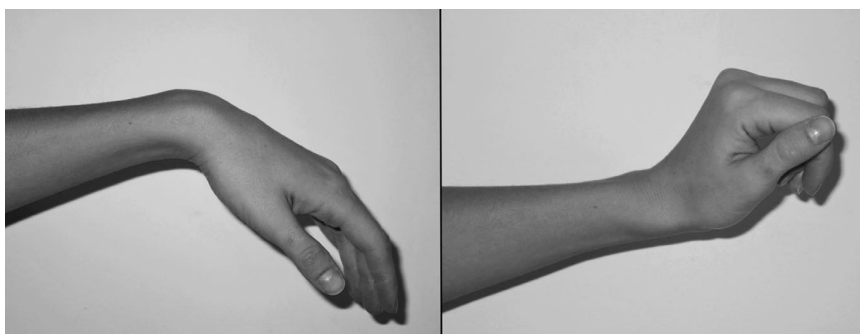
Komplikace v prezentovaném souboru byly 1krát pooperační hematom v ráně v oblasti okovce nutný k evakuaci. U dvou pacientů došlo pooperačně k otlakům z nevhodně naložené sádrové fixace. U stejného počtu pacientů došlo i k selhání dézy CMC kloubu s nutností reosteosyntézy.

DISKUSE

V Úrazovém registru České republiky za rok 2009 je evidováno 22 případů kompletní neurologické léze krční páteře s věkovým průměrem 50 let a distribucí poměru žena/muž 1:2,5. Velmi rozdílná frekvence a nepovinné dodávání potřebných dat jednotlivými pracovišti v ČR do Úrazového registru se zřejmě spolupodílí na odlišnosti těchto dat v korelaci s prezentovanými údaji Národního statistického úřadu pro poranění míchy USA (19). Neurologickou lézi v oblast krční míchy u starších pacientů, kde je přítomna spondylóza C-páteře může způsobit i nízkoenergetické trauma (20).

Zažité rozdělení poranění krční míchy s neurologickým deficitem na vysokou lézi (C4 a výše) a nízkou lézi (C5 a níže) podle ASIA nevyhovuje plně z hlediska možností rekonstrukčních výkonů, které mohou částečně obnovit ztracený pohyb. Z tohoto důvodu byl vytvořen alternativní skórovací systém Mezinárodní klasifikace chirurgie tetraplegické ruky ICSHT. V některých pracích je segment C5 přiřazen k vysoké lézi krční míchy vzhledem k tomu, že u tohoto postižení je zachován jen pohyb v ramenu a lokti a tím velmi limituje soběstačnost pacienta (2). Řada poranění postihuje rozhraní segmentu C5, C6. Tito pacienti mohou mít sice zachovalou extenzi zápěstí, ale svalová síla je velmi slabá (3 st. a méně) na to, aby byl dosažen funkční úchop prostřednictvím arteficiální flekční kontraktury dosažené dlahováním „rukavičkováním“ (4). Tři pacienti z našeho souboru měli svalovou sílu extenze zápěstí 3 st. a menší a bylo nutné jim extenzi posílit transferem m. brachioradialis na krátký extenzor zápěstí. Obnovením extenze zápěstí transferem BR na plegické extenzory zápěstí posouváme motoricky etáž poranění ze segmentu C5 na segment C6, což dává předpoklady kvalitního úchopu většinou prostřednictvím dalších rekonstrukčních výkonů. (4, 6). Brachioradialis je velmi silný sval, inervovaný proximálně od loketního kloubu. Jeho dostatečná mobilizace z faciálního obalu umožňuje jeho využití pro různé typy rekonstrukčních výkonů (7, 10).

Pohyb horních končetin v prostoru prostřednictvím aktivní extenze v lokti vnímají subjektivně pacienti v našem souboru často pozitivněji než zlepšení kvality úchopu. Moberg jako první anteponoval šlachový štěp mezi olekanon ulny a zadní porci deltového svalu s cílem aktivní extenze (14). Hlavními předoperačními kritérii jsou svalová síla 5 st. deltového svalu, absence flekční spasticity a plný rozsah pohybu ve stabilním



Obr. 5. Tenodézní efekt při úchopu. Při extenzi zápěstí dochází k automatické flexi prstů a palce. Naopak při flexi zápěstí (u tetraplegiků většinou působením gravitace) dojde k extenzi prstů a palce.

loketním kloubu. Dosažená svalová síla extenze lokte je u řady pacientů natolik velká, že umožňuje přesun pacienta nebo těžkého předmětu či ovládání vozíku (5). Ovládání a fixace polohy končetiny v lokti aktivními extenzory zlepšuje i funkční efekt transferovaného m. brachioradialis na extenzory zápěstí (7, 16, 17). Další významný profit, který pozorují fyzioterapeuti i pacienti, je vliv tohoto výkonu na stabilitu ramenního pletence a celkové držení těla na vozíku.

U některých pacientů, zvláště těch, kteří měli v akutní fázi komplikace s vitálními funkcemi a fyzioterapie v této fázi neprobíhala standardně, jsou často patrné fixované flekční kontraktury v lokti se supinačním postavením předloktí. Toto postavení způsobené kontrahovaným supinátorem předloktí, bicepsem, sice umožňuje udržení předmětu na dlani, ale jinak je postavení plochy dlaně i palce zcela nevyhovující pro manipulaci s předměty v úrovni pasu pacienta. Supinace oslabuje i přirozený gravitačně tenodézní úchop (obr. 5). Derotace šlachy m. biceps brachii, případně v extrémní fixované supinaci spojené s osteotomií radia, přináší významné funkční zlepšení polohy končetiny. K tomuto výkonu připojujeme elongaci šlachy bicepsu v případě, kdy je součástí fixované supinační malpozice předloktí i flekční kontraktura lokte způsobená kontrakturou bicepsu. Z našich zkušeností vyplývá, že pokud chceme provést pevnou suturu elongované a derotované šlachy bicepsu, je vždy nutné použít přemostující šlachový štěp, který side to side pokračujícím křížovým stehem posílí místo spojení a umožní tak aktivní rehabilitaci ihned po operačním výkonu (5).

Pacienti s krční míšní lézí jsou v životě zásadním způsobem handicapováni a hlavní důraz kladou na přání zlepšit aktivitu horních končetin (12). Specifikace míry vlivu rekonstrukce na funkčnost horní končetiny lze nejlépe zhodnotit dotazníkem (34 otázek) specifikujícím jednotlivé sféry běžného denního života zaměřené na mobilitu, oblékání, hygienu, jídlo a pití a další aktivity (15). Hodnotící kritéria kvality života, jak jsou používána u jiných onemocnění páteře, nejsou u této skupiny pacientů vhodné (18).

Nejzávažnější komplikace v prezentovaném souboru byly, i v souladu s literaturou, při déze I. CMC kloubu (8). V prvním případě došlo k selhání stabilizace zlomením dlaha Compact Hand 2,0 a v druhém došlo k uvolnění bimetalových svorek. V obou případech šlo o následek zvýšené pooperační zátěže na tuto oblast

ruky. Pohon vozíku i další aktivity vyžadují při současné hyposenzitivitě pacientů pevnější stabilizaci. V našem případě byla použita při reosteosyntéze dlaha pro distální radius firmy Hoffer, upravená pro potřeby CMC dézy.

Od roku 2003, kdy jsme v České republice započali s chirurgickou rekonstrukcí tetraplegické ruky, byli ošetřeni pacienti s různou etáží míšní léze. U žádného pacienta nedošlo ke zhoršení funkčního stavu a nebyly zaznamenány závažnější komplikace stran hojení ran či vitálních funkcí.

ZÁVĚR

Literární prameny i naše zkušenosti s rekonstrukcemi pohybu při poranění krční míchy demonstrují významný funkční efekt pro pacienty. V případech poranění segmentu C5, kdy není zachována aktivní extenze zápěstí nutná pro modifikovaný úchop, jsou tyto rekonstrukční výkony zvláště indikovány u aktivních, dobře kooperujících pacientů se stabilizovaným neurologickým nálezem. Při znalosti této problematiky je vhodné informovat pacienty o těchto možnostech, ale stejně tak i o jejich rizicích a limitacích.

Literatura

1. AMERICAN SPINAL INJURY ASSOCIATION. International Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury. Chicago, IL: ASIA, 1996.
2. ALLIEU, Y., BENICHO, M., OHANNA, F., BOUSQUET, P., CHAMMAS, M.: Surgical classification of the upper limb in tetraplegic patients. Ann. Chir. Plast. Esthet., 38: 180–186, 1993.
3. ČIŽMÁŘ, I., ZÁLEŠÁK, B., PILNÝ, J., DRÁČ, P., FIALOVÁ, J.: Possible restorations of the upper extremity motion in tetraplegic patients – 5 year clinical experience. Biomed. Pap. Med. Fac. Univ. Palacky Olomouc Czech Repub., 150: 313–319, 2006.
4. ČIŽMÁŘ, I., WENDSCHE, P., VIŠŇA, P., FRANCŮ, M., KOČIŠ, J.: Chirurgická rehabilitace horní končetiny u tetraplegických pacientů – principy a první zkušenosti. Rehabil. fyz. Lék., 2: 65–71, 2003.

5. FRIDÉN, J.: Tendon Transfer in Reconstructive Hand Surgery. Abingdon, Taylor and Francis Group 2005, 103–119.
6. FRIDÉN, J., REINHOLDT, C.: Current concepts in reconstruction of hand function in tetraplegia. *Scand. J. Surg.*, 97: 341–346, 2008.
7. FRIDÉN, J., ALBRECHT, D., LIEBER, R. L.: Biomechanical analysis of the brachioradialis as a donor in tendon transfer. *Clin. Orthop.*, 383: 152–161, 2001.
8. FORNER-CORDERO, I., MUDARRA-GARCIA, J., FORNER-VALERO, J. V., VILAR-DE-LA-PENA, R.: The role of limb surgery in tetraplegia. *Spinal Cord*, 41: 90–96, 2003.
9. GO, B. K., DeVIVO, M. J., RICHARDS, J. S.: The epidemiology of spinal cord injury. In: Stover, S. L., DeLisa, J. A., Whiteneck, G. G. (eds.): *Spinal Cord Injury: Clinical Outcomes from the Model Systems*. Gaithersburg, Aspen Publishers 1995.
10. LAVETA, Z. C., MCGILL, K. C.: Electrophysiological evidence of doubly innervated branched muscle fibers in the human brachioradialis muscle. *Clin. Neurophysiol.*, 118: 2612–2619, 2007.
11. McDOWELL, I., NEWELL, C.: *Measuring Health: A Guide to Rating Scales and Questionnaires*. New York, Oxford University Press 1996.
12. MCKENZIE, M. W.: The ratchet handsplint. *Amer. J. Occup. Ther.*, 27: 477–479, 1973.
13. MEDICAL RESEARCH COUNCIL. AIDS to Investigation of Peripheral Nerve Injuries. 2nd Medical Research Council War Memorandum No.7. London: HMSO:1, 1983.
14. MOBERG, E.: Surgical rehabilitation of the upper limb in tetraplegia. *Paraplegia*, 28: 330–334, 1990.
15. MOHAMMED, K. D., ROTHWELL, A. G., SINCLAIR, S. W.: Upper-limb surgery for tetraplegia. *J. Bone Jt Surg.*, 74-B: 873–879, 1992.
16. MURRAY, W. M., BRYDEN, A. M., KILGORE, K. L.: The Influence of Elbow Position on the Range of Motion of the Wrist Following Transfer of the Brachioradialis to the Extensor Carpi Radialis Brevis Tendon. *J. Bone Jt Surg.*, 84-A: 2203–2210, 2002.
17. MURRAY, W. M., HENTZ, V. R., FRIDÉN, J., LIBER, R. L.: Variability in Surgical Technique for Brachioradialis Tendon Transfer. Evidence and Implications. *J. Bone Jt Surg.*, 88-A: 2009–2016, 2006.
18. NĚMEC, F., CHALOUPKA, R., KRBEC, M., MESSNER, P.: Hodnocení kvality života pacientů s degenerativním onemocněním bederní páteře. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 76: 20–24, 2009.
19. SPINAL CORD INJURY: Facts and Figures at a Glance. National Spinal Cord Injury Statistical Center. Birmingham, AL. <http://www.spinalcord.uab.edu>
20. ŠRÁMEK J., ŠTULÍK J., ŠEBESTA P., VYSKOČIL T., KRYL J., NESNÍDAL P., BARNA M.: Hyperextenzní poranění krční páteře při spondylóze. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 76: 128–132, 2009.

Doc. MUDr. Igor Čížmář Ph. D.
Traumatologické oddělení FN
775 20 Olomouc

Práce vznikla za podpory grantu IGA MZ NS9620-3/2008.

