

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta zdravotnických věd
Ústav fyzioterapie

**Šlachosvalové transfery
u periferních paréz nervus radialis**
Diplomová práce

Autor: Bc. Markéta Procházková
Fyzioterapie

Vedoucí práce: Bc. Naděžda Calabová

Olomouc 2011

ANOTACE

Název práce v ČJ:	Šlachosvalové transfery u periferních paréz nervus radialis
Název práce v AJ:	Tendon transfers in peripheral radial nerve palsy
Datum zadání:	2010–10–3
Datum odevzdání:	2011–7–29
Datum obhájení:	2011–9
Instituce:	Ústav fyzioterapie, Fakulta zdravotnických věd UP v Olomouci
Autor práce:	Bc. Markéta Procházková
Vedoucí práce:	Bc. Naděžda Calabová
Oponent práce:	Mgr. Anna Zelená

Abstrakt v ČJ:

Cílem diplomové práce je zhodnocení schopnosti obnovy úchopové funkce ruky operační intervencí ve smyslu šlachosvalového transferu a cílené fyzioterapie u ireparabilní parézy nervus radialis. Teoretická část je věnována etiopatogenetickým poznatkům brachiálního plexu, variabilitě traumat nervus radialis, základním chirurgickým principům šlachosvalového transferu a následné rehabilitaci. Výzkumná část hodnotila míru benefitu rekonstruovaného úchopu na základě měření rozsahu pohybu a svalové síly u dílčích extenčních pohybů ruky a subjektivního zhodnocení ADL prostřednictvím standardizovaného dotazníku DASH skóre u 8 probandů. Výsledky výzkumu ukazují na významný přínos tohoto operačního výkonu doprovázeného cílenou předoperační a pooperační rehabilitací úchopu.

Abstrakt v AJ:

A goal of this thesis is to evaluate an ability to return a handgrip function by an operational intervention in terms of tendon transfer and targeted hand physiotherapy at irreparable paresis of radila nerve palsy. A theoretical part is devoted to etiopathogenetical pieces of knowledge of brachial plexus, a variability of radial nerve trauma, basic surgical principles of tendon transfers and their rehabilitation. An experimental part evaluates the benefit rates of a reconstructed handgrip based on a measuring range of a motion and a muscle strenght in partial extension of hand

movements and a subjective evaluation of ADL activities through a standardized questionnaire DASH score in eight probands. Research results indicate a significant contribution of this surgical operation accompanied by both the targeted preoperative and postoperative handgrip rehabilitation.

Klíčová slova v ČJ:

paréza nervus radialis - šlachosvalový transfer - rehabilitace - úchop

Klíčová slova v AJ:

radial nerve palsy - tendon transfer - rehabilitation - handgrip

Počet stran: 101 stran, 8 příloh

Místo zpracování: Olomouc

Místo uložení: Ústav fyzioterapie, FZV UP – sekretariát

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci zpracovala samostatně pod odborným vedením Bc. Naděždy Calabové a uvedla všechny použité literární a odborné zdroje.

V Olomouci dne 29. července 2011

.....

Děkuji Bc. Naděždě Calabové za velkou ochotu, odborné vedení a cenné rady, které mi poskytla při psaní této diplomové práce. Dále děkuji Mgr. Lucii Teplé a Mgr. Janě Füstové za pomoc při statistickém zpracování dat. Velký dík patří také mým blízkým za pomoc a podporu.

OBSAH

ÚVOD.....	8
1 TEORETICKÉ POZNATKY	9
1.1 Plexus brachialis	9
1.1.1 Paréza brachiálního plexu	10
1.1.1.1 Etiopatogeneza	10
1.1.1.2 Paréza plexu horního typu (C5, C6) - ERBOVA-DUCHENNEHO OBRNA	12
1.1.1.3 Paréza plexu středního typu (C7)	12
1.1.1.4 Paréza plexu dolního typu (C8, TH1) - KLUMPKEHO OBRNA	12
1.2 Nervus radialis	13
1.2.1 Průběh n. radialis	13
1.2.2 Paréza nervus radialis	14
1.2.2.1 Vysoká léze nervus radialis.....	14
1.2.2.2 Nízká léze: nervus interosseus posterior	15
1.2.3 Etiopatogeneza parézy nervus radialis.....	15
1.2.4 Klinický nález	16
1.2.5 Klasifikace nervového poškození	16
1.2.6 Regenerace nervu.....	17
1.2.7 Terapeutický management	19
1.3 Ruka - úchop.....	22
1.3.1 Funkce ruky	22
1.3.2 Kineziologie ruky.....	23
1.3.3 Synergická a stabilizační činnost svalů zápěstí	23
1.3.5 Důsledky poškození ruky.....	24
1.4 Šlachové transfery při paréze n. radialis.....	26
1.4.1 Hlavní podmínky pro výběr šlachového transferu.....	27
1.4.2 Postupy šlachového transferu	28
1.4.3 Terapeutický management šlachových transferů.....	32
1.4.3.1 Předoperační program terapie ruky	32
1.4.3.2 Pooperační program terapie ruky	34

2 CÍLE A HYPOTÉZY	42
2.1 Cíl práce.....	42
2.2 Hypotézy	42
3 METODIKA	45
3.1 Charakteristika sledovaného souboru	45
3.2 Metody získávání výzkumných dat	46
3.2.1 Goniometrické vyšetření	46
3.2.2 Vyšetření svalové síly	46
3.2.3 DASH skóre	47
3.3 Statistická analýza dat	47
4 VÝSLEDKY	48
4.1 Výsledky k vědecké otázce č. 1	48
4.2 Výsledky k vědecké otázce č. 2	66
4.3 Výsledky k vědecké otázce č. 3	78
5 DISKUZE	80
5.1 Diskuze k vědecké otázce č. 1	80
5.2 Diskuze k vědecké otázce č. 2	82
5.3 Diskuze k vědecké otázce č. 3	84
ZÁVĚR	88
SEZNAM LITERÁRNÍCH PRAMENŮ	89
SEZNAM ZKRATEK	95
SEZNAM OBRÁZKŮ	97
SEZNAM TABULEK	99
SEZNAM PŘÍLOH	101
PŘÍLOHY	102

ÚVOD

Míra traumatických poškození periferních nervů horní končetiny limitující jedince v osobním i pracovním životě neustále narůstá. Z dlouhodobého hlediska se jedná o patologie svalového aparátu proximálních segmentů horní končetiny. Proto je nutné řešení této přesně definované skupiny, která byla donedávna bez povšimnutí.

Nervus radialis zajišťuje činnost extenzorového aparátu zápěstí a ruky, proto ztráta jeho funkce vede k nedostatečné úchopové aktivitě ruky. Při řešení této problematiky v případě nejzávažnějších poškození nervu se v současné době jeví jako nejefektivnější využití šlachosvalového transferu. Tato operativa nabízí nové možnosti v chirurgické terapii obnovy extenzorového aparátu ruky a předloktí u pacientů s periferní parézou n. radialis spolu s cílenou rehabilitací. Z tohoto důvodu by neměla chybět mezi standardními chirurgickými postupy. Dosavadní studie potvrzují velký úspěch dané chirurgické metody, doplněné o cílenou předoperační a hlavně pooperační rehabilitaci.

Cílem práce bylo sumarizovat a zhodnotit návrat úchopové funkce po šlachosvalovém transferu jak pomocí měření vybraných dílčích extenčních komponent úchopu, tak i pomocí komplexního subjektivního hodnocení spokojenosti pacienta a jeho profesní a sociální reintegrace. Pro účely této práce bylo provedeno vyšetření osmi probandů s ireverzibilní periferní parézou nervus radialis, kteří následně podstoupili rekonstrukci úchopu pomocí šlachosvalového transferu. Standardně jsme měřili u všech probandů rozsahy pohybu (aktivní i pasivní) zápěstí, prstů a palce, dále svalovou sílu vybraných transferovaných svalů na operované a zdravé horní končetině. Pacienti také vyplnili dotazník DASH skóre. Všichni pak absolvovali standardní cílenou rehabilitaci na Oddělení rehabilitace Fakultní nemocnice Olomouc.

Tato práce má současně sloužit pro naši laickou i odbornou veřejnost k seznámení se s úzce specifickou problematikou, která byla dosud bez intervence.

1 TEORETICKÉ POZNATKY

1.1 Plexus brachialis

Brachiální plexus při sestupu z krční páteře směrem k proximálnímu konci paže zaujímá prostor tvaru přesýpacích hodin s nejužším bodem v místě průchodu mezi klavikulou a prvním žebrem (Mumenthaler, Mattle, 2004). Je tvořen předními větvemi (rami ventrales) spinálních nervů C5 až Th1 (Midha, Zager 2008) ležícími zpočátku mezi musculus (m.) intertransversarius anterior a posterior cervicis. Tyto spinální nervy následně pokračují za vertebrálním nervově-cévním svazkem až k oblasti fissura scalenorum (Mumenthaler, Mattle, 2004). Spinální nerv C5 a C6 tvoří truncus (t.) superior. Truncus medius je tvořen spinálním nervem C7 a t. inferior spinálním nervem C8 a Th1. Dolní část t. medius se může variabilně prolínat s t. superior, inferior nebo oběma trunci (Midha, Zager, 2008). Tyto primární svazky vystupují z fissura scalenorum nad arteria subclavia a spolu s ní pokračují laterokaudálně do axily. Každý primární svazek se rozdělí na přední a zadní větev, přičemž spojením těchto větví vznikají fasciculi, sekundární svazky, z nichž teprve odstupují vlastní periferní nervy.

Z fissura scalenorum pokračuje plexus pod claviculu. Odtud se celá nervová pleteň dělí na pars supraclavicularis, ze které odstupují nervy pro svaly pletence horní končetiny. Dále na pars infraclavicularis, jehož větve jsou pro svaly volné horní končetiny (Čihák, 1997).

Fasciculus (f.) posterior se rozděluje na dvě hlavní větve, nervus (n.) radialis a n. axillaris. N. radialis prochází směrem k sulcus nervi radialis, kde se obtáčí kolem diafýzy humeru. N. axillaris vstupuje do quadrilaterálního prostoru pro zásobení m. deltoideus. Fasciculus lateralis je uložený v úrovni m. pectoralis minor v infraclaviculární oblasti, odkud dále pokračuje jako n. medianus a n. musculocutaneus. Fasciculus medialis vysílá mediální větev pro n. medianus, která se spojuje s laterální větví z f. lateralis za vzniku mohutného n. medianus. Fasciculus medialis také poskytuje důležitou inervaci pro musculi pectorales cestou n. pectoralis medialis a po vydání mediálních kožních větví pro paži a předloktí končí jako n. ulnaris, který spolu s n. medianus zásobuje všechny krátké svaly ruky (Midha, Zager, 2008).

1.1.1 Paréza brachiálního plexu

Plexus brachialis je velmi citlivá struktura na poranění z důvodu jeho blízkosti vysoce mobilním strukturám pletence ramenního. Nejčastější příčinou jeho obrny je přímé trauma této oblasti. Rameno nemusí být dislokované, aby došlo k poranění plexu, v některých případech stačí silný tlak na paži.

Vzhledem k tomu, že je plexus tvořen splývajícími a seskupujícími se vlákny nervového kořene C5 až Th1 (někdy s podílem z C4 nebo Th2), působí jeho léze multisegmentálně na inervované svaly ramenního pletence a horní končetiny. Trauma supraclaviculární části brachiálního pletence může být spojeno i s poraněním jiných vitálních struktur díky jejich blízkosti (Mumenthaler, Mattle, 2004).

1.1.1.1 Etiopatogeneza

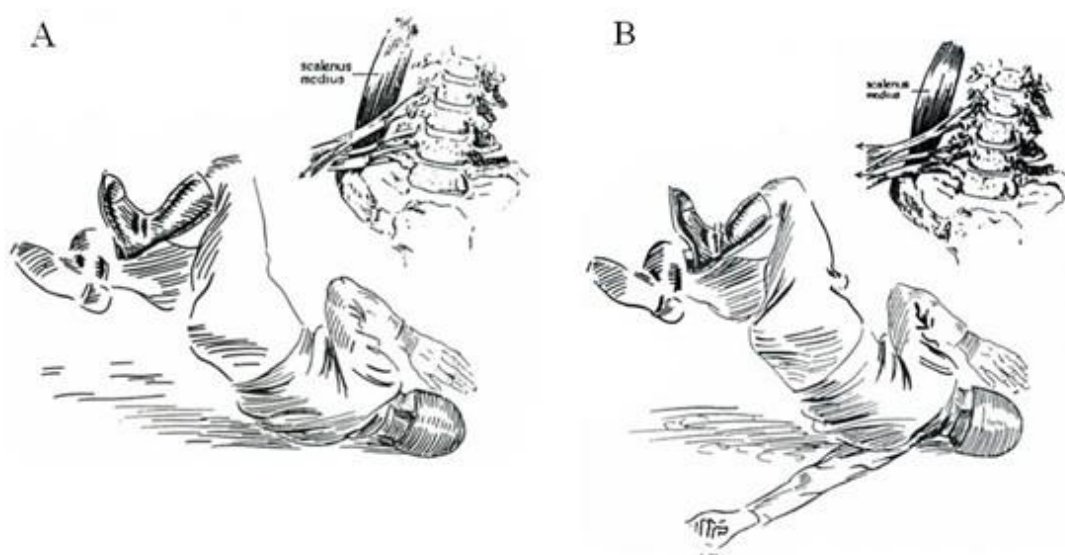
Traumatická trakce

Velká část poranění brachiálního plexu vzniká trakčním mechanismem. Nízkoenergetická trakční poškození způsobují hůře či méně reverzibilní poranění jako je neurapraxie nebo různé stupně axonotmézy. Naproti tomu vysokoenergetická zranění jsou spojena se závažnějším poškozením plexu, například s rupturou periferního nervu v jakékoli úrovni plexu (neurotméza) nebo avulzí nervových kořenů ze spinální míchy. Kořeny Th1 a C8 jsou ze spinální míchy spíše vytrženy, zatímco kořeny C6 a C5 jsou v mnoha případech nataženy nebo roztrženy po výstupu z foramen intervertebrale (Slutsky, Hentz, 2006). Kawabata (2000) uvádí, že závažnost nervové léze stanovuje síla působícího zevního podnětu. Mezi přidružená poranění patří uzavřené poranění hlavy se ztrátou vědomí, dislokace ramenního kloubu, fractury krčních obratlů a žeber, fractura claviculy, scapuly nebo humeru.

Mechanismus poranění brachiálního plexu popsany Barnesem (in Kawabata, 2000) uvádí, že hlavním faktorem je násilné oddělení hlavy a ramene, zatímco typ léze určuje poloha horní končetiny (HK) v době úrazu. Hentz (in Slutsky, Hentz, 2006) zmiňuje, že významným činitelem určujícím rozsah poranění je síla úderu, přičemž směr a poloha paže vůči tělu mají menší podíl. V případě, že je oblast ramenního kloubu násilně stlačena dolů s paží na boku, připadá největší napětí na horní kořeny bez přenosu na ty dolní (Slutsky, Hentz, 2006; Kawabata, 2000). Násilí může současně

způsobit i kaudální dislokaci prvního žebra (obr. 1A). V případě, je-li HK nepřírozně addukovaná za trupem a hlava je tlačena na protější stranu, je napětí vyvíjeno na všechny kořeny plexu (obr. 1B) (Kawabata, 2000).

Obrázek. 1. (A) Trakční mechanismus poranění horních kořenů a (B) celého plexu (Kawabata, 2000).



Tzv. poporodní parézy jsou také způsobeny nadměrným trakčním mechanismem vyvíjeným na krk novorozence během komplikovaného porodu (Slutsky, Hentz, 2006).

Thoracic outlet syndrom

Mechanismem vzniku může být tlak, napětí nebo tření nervově-cévních struktur během jejich vstupu do hrudníku (Kawabata, 2000) jako následek snížení průměru tohoto predilekčního prostoru. Příčinou komprese bývají anatomické anomálie (například krční žebro), svalová hypertrofie nebo adaptivní zkrácení okolních fascií. Posturální dysbalance jsou hlavním činitelem této brachiální plexopatie (Walsh, 2002).

Sekundární komprese po traumatu

V případech, když dojde k tvorbě svalku při špatném zhojení fractury klíční kosti, může dojít k subclaviální nebo retroclaviculární kompresi plexu a cév ležících pod ním (Kawabata, 2000).

Další příčiny léze brachiálního plexu

Mezi další příčiny vzniku poranění brachiálního plexu se mohou řadit Parsonage-Turner syndrom, střelná poranění, cévní léze, např. aneurysma arterie nebo veny subclavia, léze z ozáření nebo iatrogenní léze. Mezi poslední zmiňované řadíme např. postanestetickou parézu, poškození vzniklá během excize tumoru kolem krku či ramene nebo tumory samotné (Kawabata, 2000).

1.1.1.2 Paréza plexu horního typu (C5, C6) - ERBOVA-DUCHENNEHO OBRNA

Erbova-Duchenova obrna je charakterizovaná jako “dobrá ruka na ochrnutém rameni a paži“, při níž dochází k oslabení svalů v oblasti ramene, částečně i paže, ale funkce ruky je zachována (Kolář, 2009). V ramenním kloubu je absentována abdukce se zevní rotací, v loketním kloubu pak flexe a částečně i supinace. Sensitivní ztráta je v dermatomech C5 a C6 a je často nekompletní (Midha, Zager, 2008).

1.1.1.3 Paréza plexu středního typu (C7)

Izolovaně se vyskytuje jen zřídka, většinou se přidává k hornímu nebo dolnímu typu (Kolář, 2009).

1.1.1.4 Paréza plexu dolního typu (C8, TH1) - KLUMPKEHO OBRNA

Charakterizuje se jako “ochrnutá ruka na dobrém rameni a paži“. Svalstvo ruky a předloktí je hypotonické, zatímco pletencové svaly jsou funkční (Kolář, 2009). Izolovaná obrna dolního kmene je vzácná s četností výskytu asi 5 % všech poranění brachiálního plexu. Častěji bývá součástí vážnější traumatizace celého plexu (Midha, Zager, 2008). Poranění v úrovni kořenů Th1 může postihnout sympatická vlákna zásobující tvář. Léze sympatických vláken této úrovně způsobuje homolaterální Hornerův syndrom (Graham, Smith, 2007).

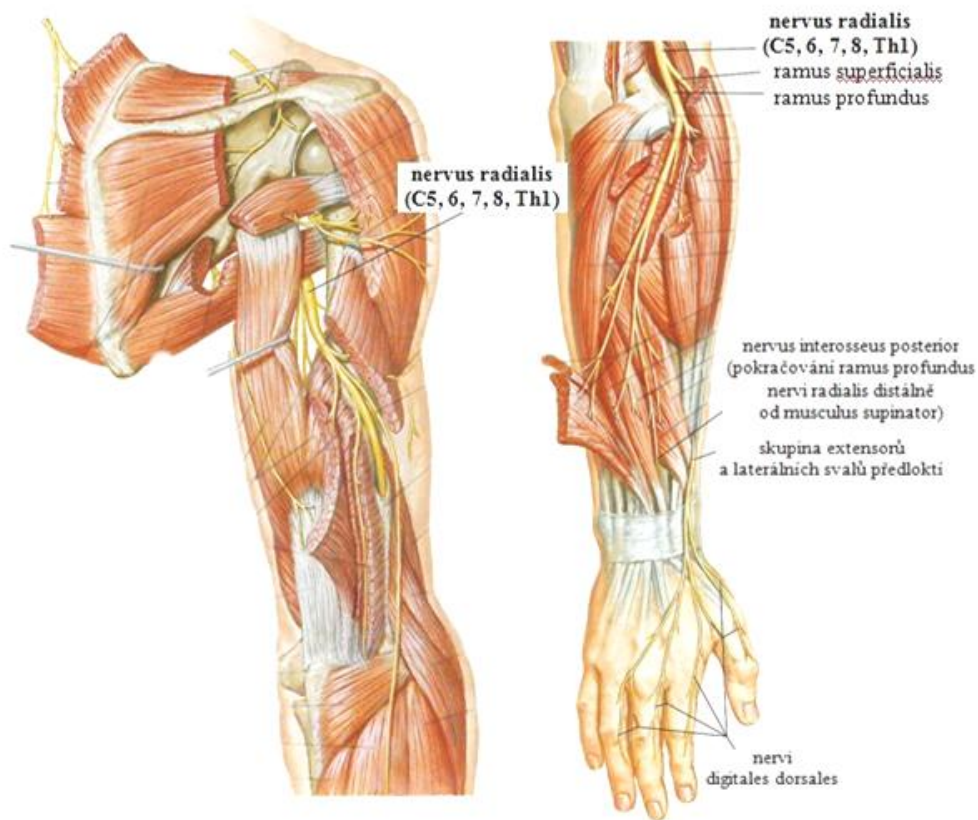
1.2 Nervus radialis

Nervus radialis zajišťuje funkci extrinsických (nevlastních) extenzorů zápěstí a ruky. Jeho poškození znemožňuje extenzi zápěstí, která je zásadní komponentou pro fyziologický úchop. Deficit tohoto pohybu zápěstí současně zasahuje do kvality provedení flexe prstů, narušení tenodézního efektu, zabraňuje stabilizaci zápěstí pro silový úchop a nastavení délky extenzorových svalů pro následnou optimální funkci. Při výpadku n. radialis není současně možná aktivní extenze palce a prstů, což brání úchopu předmětu a jeho uvolnění (Kozin, 2005).

1.2.1 Průběh n. radialis

Proximálně od loketního kloubu přiléhá n. radialis k zadnímu povrchu diafýzy humeru, kde inervuje m. triceps brachii. Distálně od loketního kloubu prochází skrze laterální intermuskulární septum a sestupuje mezi m. brachialis a m. brachioradialis. Často zajišťuje společně s n. musculocutaneus motorickou inervaci pro m. brachialis. Blízko laterálního epikondylu se dělí na hlubokou motorickou větev (n. interosseous posteriori) a povrchovou senzitivní větev. Ještě před bifurkací přímo z hlavního kmene nervu může variabilně přicházet inervace pro m. extenzor carpi radialis brevis (ECRB). Povrchová senzitivní větev prochází mezi m. brachioradialis a m. extenzor carpi radialis longus (ECRL) a dále vstupuje do podkoží mezi šlachami obou svalů přibližně 9 centimetrů (cm) proximálně od processus styloideus radii. Poskytuje senzitivní inervaci dorzoradiální strany ruky, palce, ukazováku a prostředníku. N. interosseous posterior se dělí na četné větve vedoucí hlouběji pro inervaci m. supinator. Dále zásobuje m. extenzor digitorum communis (EDC), m. extenzor digiti quinti (EDQ), m. extenzor carpi ulnaris (ECU), m. abduktor pollicis longus (APL), m. extenzor pollicis brevis (EPB), m. extenzor pollicis longus (EPL) a m. extenzor indicis proprius (EIP), který je posledním inervovaným svalem. Následně n. interosseous posterior končí volárně v kloubním pouzdru zápěstí (obr. 2, str. 14) (Sammer, Chung, 2009).

Obrázek. 2. Průběh nervus radialis: vlevo - na paži a na zadní straně ramena, vpravo - na předloktí (Netter, 2005).



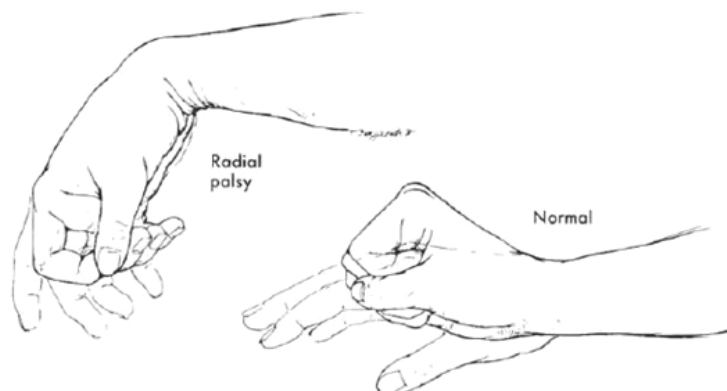
1.2.2 Paréza nervus radialis

1.2.2.1 Vysoká léze nervus radialis

Nejčastěji je radiální nerv sekundárně poškozen v sulcus nervi radialis diafýzy humeru jako následek traumatických poranění humeru nebo přímou kompresí. Při poranění nervu v dané oblasti bývá zachována inervace m. triceps brachii, tedy funkce loketního kloubu. Dochází však k absenci aktivní hybnosti všech extenzorů zápěstí a prstů, stejně tak i m. supinator. Flexorový aparát ruky si uchovává plnou funkci.

Základním funkčním omezením při paréze n. radialis je neschopnost stabilizovat zápěstí při extenzi. Poškození extenzorů zápěstí a prstů naruší základní reciproční účinek tenodézního efektu nutného pro normální vzorec úchopu a uvolnění ruky (obr. 3, str. 15) (Colditz, 2002).

Obrázek. 3. Reciproční činnost tenodézního efektu normálního vzorce úchopu a při paréze radiálního nervu (Colditz, 2002).



1.2.2.2 Nízká léze: nervus interosseus posterior

Poté co n. radialis projde skrz oblast loketního kloubu a zanoří se do m. supinator, dělí se dále na motorickou posteriorní interoseální větev a povrchovou senzitivní větev. Paréza n. interosseus posterior poškozuje samostatně jenom hlubokou motorickou větev radiálního nervu. Při této paréze je téměř vždy zachována extenze zápěstí s radiální dukcí spolu s funkcí m. brachioradialis. Klinickým příznakem je silná radiální deviace zápěstí vzhledem k zachované funkci m. ECRL a ztrátě funkce m. ECU. V důsledku absence funkce m. EDC, m. extensor digiti minimi a m. EIP musejí vykonávat extenzi prstů mm. interossei a lumbricales (Colditz, 2002).

1.2.3 Etiopatogeneza parézy nervus radialis

Nejčastější etiologií poškození radiálního nervu je lacerace, komprese, perforace, trakční mechanismus, popřípadě toxický účinek injekčně podávaných léků (Reynolds, 2002).

Nervus radialis je obzvláště citlivý k traumatizaci vzhledem k jeho anatomickému průběhu podél diafýzy humeru v sulcus nervi radialis. Perforace nervu je často spojena se zlomeninami diafýzy humeru, zlomeninami v oblasti loketního kloubu nebo jeho dislokací (Skirven, Callahan, 2002). Nerv je typicky poškozen přímou zevní kompresí na měkké tkáni paže, a tím i na nervově-cévní svazky. Další variantou poškození vláken daného nervu je trvalý tlak podpažních berlí v oblasti

axily. Také dlouhodobější tlak na střední část humeru způsobuje parézu svalů inervovaných radiálním nervem označovanou jako paréza “sobotní noci“ nebo “opilecká paréza“ (Reynolds, 2002). Jako syndrom supinátorového kanálu se popisuje komprese nervu v úrovni mezi hlavicí radia a m. supinator (Skirven, Callahan, 2002).

1.2.4 Klinický nález

Při periferní paréze extenzorového aparátu ruky se objeví obecně známý klinický obraz pronační pozice předloktí a typické “kapkovité“ postavení ruky (obr. 3, str. 15). Příčinou léze je motorická dysfunkce, kvůli níž pacient není schopen pohybu zápěstí do extenze, což je nezbytným předpokladem pro funkční úchop (Sammer, Chung, 2009). Současně dochází ke ztrátě síly úchopu jako následku absence funkce extenzorů zápěstí, kteří udržují polohu zápěstí a pomáhají jej stabilizovat během uchopování předmětů (Sammer, Chung, 2009; Skirven, Callahan, 2002).

Ztráta kožní citlivosti v distribuci radiálního nervu je dobře tolerovaná (Sammer, Chung, 2009). Senzitivně inervuje dorzální stranu palce, druhého, třetího a poloviny čtvrtého prstu. Pokud je poškozena pouze větev n. interosseus posterior při poranění v úrovni předloktí, neprojeví se žádný senzitivní deficit (Sammer, Chung, 2009).

1.2.5 Klasifikace nervového poškození

Klinicky snadno použitelnou klasifikaci nervového poškození popsal v roce 1951 Sunderland. Každý vyšší stupeň poškození této klasifikace představuje přerušení více anatomických struktur s jeho odpovídající prognózou. Poškození periferních nervů jsou uspořádána vzestupně dle závažnosti do 5 stupňů. Různé stupně představují poškození (1) myelinu, (2) axonu, (3) endoneurální trubice a jejich obalů, (4) perineuria a (5) celého nervového vlákna. Méně používaná je klasifikace navržená Seddonem (1943), která je rozdělena jenom do tří stupňů – neurapraxie, axonotmésa, neurotmésa (Canale, 1998).

Sunderlandův první stupeň poranění představuje fyziologické přerušení axonálního vedení v místě poranění, i když není axon porušený. Je zde dočasná

variabilní ztráta funkce nervu. Obnova je spontánní a obvykle kompletní během několika dnů až týdnů. Toto poškození se shoduje se Seddonovou *neurapraxií*.

U druhého stupně poškození je zřejmé přerušení axonu s Wallerovou degenerací distálně od místa poškození. Integrita endoneurální trubice je zachována, takže zajišťuje přesnou anatomickou cestu pro regeneraci nervu k původnímu terminálnímu zakončení. Klinicky prokazatelný neurologický deficit je kompletní. Motorická reinervace vyvrává postupně, proximo-distálním směrem. Obvykle je dosaženo spontánní a dobré funkční obnovy. Tento stupeň poranění je shodný se Seddonovou *axonotmézou*.

Při třetím stupni poranění jsou poškozeny axony a jejich endoneurální trubice. Obnova je méně kompletní než u předchozích dvou stupňů, protože zjizvení může bránit v přemostění poškozené oblasti a znovu vstoupení pučících axonů do výchozí endoneurální trubice. Klinicky je ve většině případů neurologická ztráta kompletní. Navrácení motorické funkce je opět v proximo-distálním směru. Během procesu regenerace se stupeň motorického a senzitivního deficitu mění.

Čtvrtý stupeň poškození představuje přerušení i silného perineuria. Regenerace je náročnější a úmrtnost nervových těl je vyšší. Kontinuita nervu je udržována jen pomocí zjizvené tkáně, díky níž proximální axony vstupují distálně do endoneurálních trubic. Pro funkční hojení je nezbytná chirurgická excize a úprava poškozené části. Reziduální deficity se objevují následkem zjizvení a nekvalitní regenerace a reinervace.

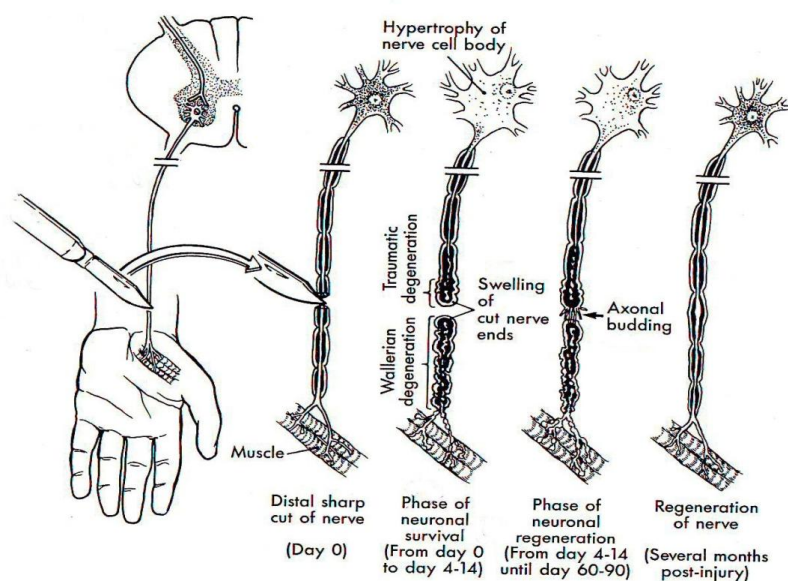
U pátého stupně je celý nervový kmen včetně epineuria a všech vnitřních struktur kompletně protnutý. Dochází k vytvoření variabilní mezery mezi neurálními pahýly. Pro tato poranění je nezbytná včasná chirurgická terapie. Nicméně i za nejpříznivějších podmínek mohou přetrvávat zbytkové motorické a senzitivní deficity způsobené zjizvením a špatnou regenerací a reinervací. Tento stupeň poškození je srovnatelný se Seddonovou *neurotmézou* (Canale, 1998; Skirven, Callahan, 2002).

1.2.6 Regenerace nervu

Každá část neuronu odloučená od svého jádra během 2 až 3 dnů degeneruje a je fagocytována. Reakce distálně od místa poškození - na periferním pahýlu - se označuje

jako sekundární Wallerova degenerace (obr. 4) (Canale,1998; Pilný, Čížmář et al., 2006; Skirven, Callahan, 2002; Trojan et al., 2003). Degenerace se také odehrává v motorických a senzitivních receptorových zakončeních (Skirven, Callahan, 2002). Naproti tomu centrální pahýl (neuron) nedegeneruje, ale dochází zde k vystupňované proteosyntéze. Tato část poškozeného periferního neuronu roste, z axonu pučí nervová vlákna, která jsou zpočátku tenká, nemyelinizovaná a funkčně méněcenná. Postupem času vlákna silí, vytváří se myelinová pochva, vzniká periferní zakončení a obnovuje se jejich funkce. Tento proces se označuje jako Wallerova regenerace (Pilný, Čížmář et al., 2006; Trojan et al., 2003). Nedojde-li během procesu regenerace z různých důvodů ke spojení konců nervu, vzniká na proximálním pahýlu amputační neurom (Pilný, Čížmář et al., 2006).

Obrázek 4. Fyziologické změny při regeneraci periferního motorického nervového axonu po poškození ostrým předmětem (Canale,1998).



Pro úspěšnou nervovou regeneraci musí axon přejít skrze poškozené místo a vstoupit do stejné endoneurální trubice. Rychlost regenerace je 1 až 3 mm/den po počáteční době latence (3 až 4 týdny). Nutné je počítat i s dalšími časovými ztrátami (Skirven, Callahan, 2002).

Proces nervové regenerace je ovlivňován mnoha faktory. Mezi ně patří svařetělá endoneurální trubice, a tím snížená plocha jejího průřezu, zabránění návratu pučících axonů, zjizvení na straně poškození a nesprávné spojení motorických, senzitivních nebo sympatických vláken. Dlouhá distální svalová vlákna a senzitivní receptorová

zakončení jsou při poškození ve vyšší úrovni vystaveny procesu atrofie a fibrózy. Následkem toho může dojít k určitému stupni reziduálního deficitu (Skirven, Callahan, 2002). Podle Omera mohou (in Skirven, Callahan, 2002) denervované svaly zůstat funkční až 3 roky, nicméně v průběhu této doby může zabránit funkční reinervaci degenerace receptorových zakončení. Senzitivní nervová zakončení degenerují rychleji než motorická zakončení. Charakter poškození nervu se také významně podílí na regeneraci axonu. Avulze kořenů jsou pak potenciálně nejvíce devastujícím poškozením (Skirven, Callahan, 2002).

1.2.7 Terapeutický management

Rehabilitace osob s poraněním radiálního nervu vyžaduje cílenou terapii pomocí širokého spektra fyzioterapeutických technik. Nervová poranění často způsobují dlouhodobé a těžké funkční omezení. Svalová síla, senzitivita a funkce sympatického nervového systému mohou být variabilně poškozené. Pokud nejsou tyto změny patřičně ošetřeny, mohou sekundárně vyústit v různé stupně posturálních patologií.

Akutní fáze rehabilitace

Jde o časné období po poranění a následném chirurgickém zákroku v oblasti nervu. Zájem terapeuta je soustředěn na hojení, prevenci svalových a kloubních kontraktur a vyvarování se dalších poranění sekundárně vzniklých z důvodu snížené citlivosti. Tyto cíle jsou dosaženy za pomoci ochranného a funkčního dlahování, zvyšování rozsahu pohybu a srozumitelného poučení pacienta.

Úkolem pooperační imobilizace je (1) omezit napětí poraněné, ale již ošetřené oblasti; (2) chránit nerv před jeho další traumatizací a (3) v případech nervové komprese a následné dekomprese minimalizovat a snadněji řešit zánětlivé reakce. Po celou dobu imobilizace musí terapeut udržovat pohyblivost volných kloubů. Pro větší účinnost terapie je pacient zainstruován pro domácí terapii.

Dlahování je v tomto období používáno s cílem funkčního zlepšení mobility ruky. V případě, že nervové poškození způsobí parézu nebo plegii svalů a svalová nerovnováha naruší normální klidové postavení ruky, může dojít ke kontrakturám měkkých tkání a kloubů, stejně jako k nadměrnému protažení oslabených svalů tahem

jejich silných antagonistů. Dlahování je používáno k navrácení normálního klidového postavení a pro prevenci sekundárních patologií. Obnovením přirozeného postavení ruky může dlahová také zlepšit její funkci. Každé poškození nervu má konkrétní požadavky, a proto musí dlahová splňovat přísná kritéria - přesný typ, výrobní materiál a postup zhotovení.

Plná informovanost a zájem pacienta je jednou z nejdůležitějších složek pro úspěšnou rehabilitační terapii. Časná konzultace pacienta s fyzioterapeutem by měly obsahovat co nejvíce informací k pochopení dané problematiky spolu s očekávanými výsledky chirurgické intervence. Pacient si musí uvědomit reálnou rychlost regenerace nervu a prognózu s ohledem na typ léze. Pro maximální výsledek léčby je nezbytná také komunikace mezi terapeutem a chirurgem.

Obnovovací fáze rehabilitace

Jakmile jsou známky senzitivní a motorické inervace klinicky patrné, je cíl terapie zaměřen na zlepšení obnovy síly a kontroly pohybu, čehož dosáhneme prostřednictvím cvičení založeném na principu zpětné vazby a elektrostimulace. V této chvíli je velmi důležité zahájit aktivaci svalů. V případě reinervace receptorů kůže se aplikují techniky k normalizaci a maximalizaci obnovy senzitivity.

Regenerace senzitivního nervu je často spojena s dysestezií, a proto se v terapii snažíme o snížení citlivosti. Lehký dotek na poškozenou oblast může být mírně dráždivý, až mimořádně bolestivý pokud se utvoří neurom. Desenzibilizace byla popsána několika autory jako přínosná metoda pro snižování hypersenzitivity. Její pokles upozorňuje na postupné snižování reaktivity na vnější stimuly. Léčba začíná vystavením stimulu, který je slabě dráždivý, ale snesitelný. Následně se adaptace na podnět zvyšuje a jsou zařazovány iritabilnější stimuly.

Prognóza obnovy diskriminačního cití způsobená nervovým poškozením je obecně špatná. Během nervové regenerace může být axon v linii stehu buď zablokovaný jizvou, nebo se vytvoří neurom, popřípadě vstoupí axon do jiné endoneurální trubice a reinervuje jiný výkonný orgán. Pokud je postižená oblast drážděna, pacient není schopen stimul vyhodnotit správně, protože nervové impulsy přicházející do mozku jsou změněné ve srovnání se vzorem před poškozením. Pro zlepšení taktilní diskriminační schopnosti a senzitivní reedukace je potřebná kortikální reorganizace.

Dle Dellonovy definice (in Skirven, Callahan, 2002) je senzitivní reedukace jedna z několika metod, která pomáhá pacientovi se senzitivním deficitem naučit se přehodnotit změněný vzor vyvolaný stimulací poškozené oblasti kůže.

Chronická fáze rehabilitace

Terapeutický program je zaměřen na kompenzační mechanismy poškozené funkce ruky. Na počátku této fáze jsou zjištěny pacientovy funkční dovednosti a omezení. V případě potřeby samostatné péče o sebe, pracovní činnosti a aktivit ve volném čase jsou navrženy adaptivní techniky a pomůcky. Alternativy dlahování zlepšují funkci ruky, jsou účelné a kosmeticky dlouhodobě použitelné. Dlahy využívané během akutní a obnovovací fáze jsou přehodnoceny a znovuvyvořeny nebo upraveny dle aktuálních potřeb. Jejich cíle v tomto období jsou v podstatě stejné jako v dřívějších fázích. Je zde ale kladen větší důraz na schopnost dlahy zlepšit funkci a její praktičnost pro dlouhodobé použití.

V tomto období se současně zvažují chirurgické možnosti zahrnující nervové štěpy, kloubní fúze a šlachové transfery. Šlachový transfer je vhodný v případě, když se očekává minimální nebo žádná nervová regenerace a nedojde-li k uspokojivým kompenzačním dovednostem (Skirven, Callahan, 2002).

1.3 Ruka - úchop

1.3.1 Funkce ruky

Lidská ruka je schopná vykonávat značné množství činností díky svojí základní funkci úchopu neboli “chápání“ (Kapandji, 1993).

Úchop je viděn u všech druhů “rukou“, od klepeta humra (mořského raka) po opičí tlapku. Dokonalosti dosahuje jenom u člověka a to v důsledku mimořádného pohybu palce - opozice, čímž dochází k jeho kontaktu se všemi prsty. Opozice je viděna i u lidoopů, ale její rozsah je omezenější než u člověka (Kapandji, 1993).

Funkci ruky můžeme považovat za interakci ruky a uchopovaného předmětu. Z tohoto důvodu musíme uvažovat nejen o anatomických a funkčních možnostech ruky a celé horní končetiny (Brúhmová, 2002), ale současně nesmíme opomenout přizpůsobení síly úchopu potřebám pohybového úkolu a vlastnostem předmětu (např. tvaru, hmotnosti, tření), které je důležité pro vzájemné působení dvou předmětů. Tato optimální síla je zásadní pro vykonávání činnosti, jakou je uchopení křehkého předmětu nebo překonání odporu vnějších sil (například držení lžice proti odporu gravitace, při zapínání knoflíku) (Kapandji, 1993; Kurillo, 2004).

Stisknutí předmětu je dynamický úkol, který vyžaduje jemné a výkonné působení většiny extrinsických svalů zápěstí a ruky pomáhající některým intrinsickým svalům. Uzavření prstů kolem předmětu je vykonáno dlouhými flexory prstů spolu s extenzory zápěstí, které přispívají k vyvinutí izometrické síly během úchopu, čímž stabilizují zápěstí v extenzi proti činnosti dlouhých flexorů prstů a k pohybu kloubů do flexe. Johanson et al. (1998) (in Mandalidis, O'Brien, 2010) se zmiňují, že bez ohledu na vysokou EMG aktivitu dlouhých flexorů prstů (m. flexor digitorum superficialis et profundus) byla většina svalů předloktí (m. ECRL, m. ECRB, m. ECU, m. EDC a m. brachioradialis) také aktivní během silového úchopu pravděpodobně kvůli výhodnému postavení a stabilizaci karpálního, mediokarpálního a MCP kloubu ruky (Mandalidis, O'Brien, 2010).

1.3.2 Kineziologie ruky

Pohyb ruky představuje složitou souhru svalové aktivity kolem četných kloubních spojení. Agonisté, antagonisté, neutralizační a stabilizační svaly pracují v centrálně řízené koordinaci, proto při vytváření pohybu pracuje sval málokdy samostatně. Nicméně pro každou šlachosvalovou jednotku platí několik principů:

- šlachosvalová jednotka reaguje na každý podnět přicházející mezi jeho začátkem a úponem,
- aferentní vlákna proprioreceptorů uvnitř svalů slouží jako dráhy reflexní kontroly kontrakce,
- svaly a šlachy působí na všechna kloubní spojení, přes která přecházejí; rozsah pohybu kloubu závisí na postavení kloubu a ligamentózní limitaci,
- síla svalu na kloub nezávisí jenom na svalové síle samotné, ale také na kombinaci vektorů ovlivňujících kloub v dané ose pohybu,
- moment síly (M ; $M = F * r$) vytvořený pro otáčivý pohyb kolem osy kloubu závisí nejen na síle (F) vytvořené svalem, ale také na ramenu síly (r) (tzn. kolmé vzdálenosti od osy nebo středu otáčení) nebo ramenu páky,
- funkce šlacho-svalové jednotky, která přechází několik kloubů, je rozšířená na každý kloub díky účinku jejich antagonistů (svalový synergismus) (Chase, 2002).

1.3.3 Synergická a stabilizační činnost svalů zápěstí

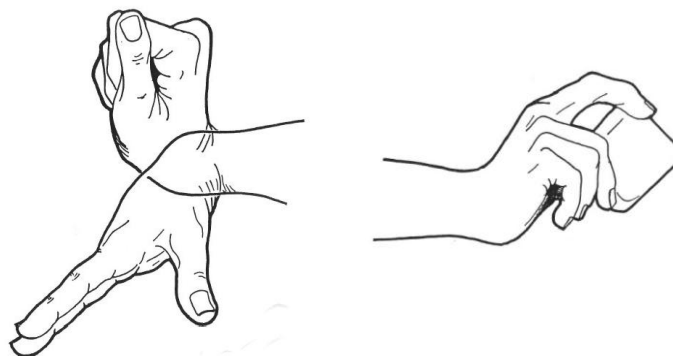
Extenzory zápěstí pracují v synergii s flexory prstů (Čižmář, 2006; Schneider, 2002; Kapandji, 1993). Patrné je to hlavně během extenze zápěstí, při níž jdou prsty automaticky do flexe (obr. 5, vlevo, str. 24). Extenze prstů v této pozici je možná jen díky volnému úsilí. Při extenzi zápěstí pracují flexory prstů nejefektivněji, protože dosahují větší aktivní svalové tenze, neboť jsou více protaženy, než když je zápěstí v neutrální pozici či ve flexi. Výkonnost flexorů prstů při flexi zápěstí je jenom $\frac{1}{4}$ oproti situaci, když je zápěstí v extenzi.

Flexory zápěstí naproti tomu pracují synergicky s extenzory prstů. Když je zápěstí ve flexi, automaticky následuje extenze proximálních článků prstů (obr. 5,

vlevo, str. 24). Pro flexi prstů je nutný volný pohyb jedince. Tato flexe je velmi slabá. Napětí vyvinuté flexory prstů omezuje flexi zápěstí.

Tato jemná rovnováha svalové činnosti může být snadno narušena deformitami vzniklými traumatickým či jiným poškozením v oblasti předloktí, zápěstí a ruky.

Obrázek. 5. Synergie svalů zápěstí (vlevo); funkční pozice ruky (vpravo) (Kapandji, 1993).



Funkční pozice zápěstí odpovídá postavení maximální účinnosti svalů prstů zejména flexorů (obr. 5, vpravo). Toto postavení je dosaženo mírnou extenzí zápěstí 40° až 45° a mírnou radiální dukcí do 15°. V této pozici zápěstí je ruka nejvíce adaptována pro svoji funkci uchopení – “chápání“ (Kapandji, 1993).

1.3.5 Důsledky poškození ruky

Poranění ruky je jednou z nejčastějších příčin handicapu naší populace. Optimální obnova funkce ruky po poranění může být dosažena včasnou a vhodně aplikovanou chirurgickou léčbou doprovázenou rehabilitační terapií. Konečným výsledkem cílené rehabilitace poraněné ruky je dosažení maximální obnovy funkce ruky, protože jedině dokonale funkční ruka se uplatní ve vykonávání běžných denních aktivit. Pohybové vzory používané v ADL jsou komplexní a vyžadují 3-dimenzionální aktivitu všech tkání v souladu s aktivitou jiných tkání. Léze nervu a jeho pozdější regenerace nepůsobí jenom na nerv samotný, ale také nepřímo ovlivňuje kloubní a šlachový aparát, což způsobuje změnu komplexní funkce ruky v ADL (Guzelkucuk, 2007).

Ztráta senzitivity prstů po poranění ruky může vážně ovlivnit její manuální zručnost, zvláště při manipulaci s malými předměty vyžadující precizní úchop. Někteří

jedinci s abnormálním senzitivním vnímáním po poškození periferního nervu uchopují předměty s větší silou než je nutné, a to v důsledku kompenzace ztráty kožní citlivosti.

Důležitým zjištěním Schenkera et al. (2006) bylo, že u pacientů se špatnými klinickými výsledky obnovy funkce ruky měla kontralaterální nepoškozená ruka tendenci k abnormálnímu vzoru úchopu, jenž byl patrný na handicapované ruce. To naznačuje, že kontrolní strategie vyvinuté pro poškozenou ruku mohou ovlivňovat kontrolu kontralaterální zdravé ruky.

1.4 Šlachové transfery při paréze n. radialis

Dle Humheje et al. (2010) zůstává asi 30 % pacientů po rekonstrukci poškozeného periferního nervu s výrazným funkčním deficitem. „Ztráta funkce radiálního nervu způsobuje významné omezení při používání ruky“ (Čižmář et al., 2006, s. 718). Pacient nedokáže extendovat zápěstí, prsty ani palec, což mu způsobuje nemalé potíže při samotném úchopu. „Právě ztráta funkce úchopu předmětů a slabá síla stisku, jako důsledek neschopnosti extenze zápěstí, jsou největšími handicapy, které pacienti pociťují“ (Čižmář et al., 2006, s. 718). Přetrvávající parézu či plegii lze ve většině případů korigovat šlachosvalovými transfery (Humheje et al., 2010). Cílem transferu je navrátit končetině potřebnou motorickou funkci, které byla zbavena sekundárně parézou při poškození nebo onemocnění nervu, případně ztrátou svalu či šlachu. Nejprve se musí zvážit funkční přínos transferu pro končetinu a poté, zda může být postrádána funkce transferovaného svalu - “motoru“. Tato technika, při které je motorická síla jednoho svalu přenesena svalů deficitnímu, je v současné době hojně preferována (Schneider, 2002). Jde o paliativní terapii, která plně neobnoví fyziologickou funkci, ale díky přerozdělení dostupné síly donorového svalu dochází následně ke snížení funkčního poškození (Skirven, Callahan, 2002). Donedávna byly transferovány jen části šlachosvalové jednotky. Dnes se do popředí dostává možnost transpozice celé šlachosvalové jednotky (Schneider, 2002). Tento novější způsob transferu volného svalu by měl být součástí standardní terapie při ireparabilní paréze radiálního nervu (Schneider, 2002; Čižmář et al., 2006).

Šlachové transfery u periferních paréz mohou být vykonány ve dvou obdobích. V prvním je proveden časný transfer splňující úlohu „vnitřní dlahy“, který kromě toho napomáhá reinervaci extenzorového aparátu ruky. Pacient je odoperovaný během několika týdnů po úrazu. Obvykle je používán šlachový transfer (m. PT na m. ECRB) pro extenzi zápěstí, který díky umístění flexorů prstů a palce do biomechanicky výhodnější polohy poskytuje úchopu potřebnou sílu. Tento transfer nepředstavuje konečnou léčbu periferní léze. Jeho funkcí je dlahování, proto je považován za terapii konzervativní. V druhém období jsou využity pozdější transfery sloužící pro obnovu funkce za předpokladu, že regenerace nervu není očekávána. Timing těchto transferů (v rozsahu od 6 až do 18 měsíců od vzniku poškození nervu) se mezi autory velmi různí (Čižmář et al., 2006; Ratner, Peljovich, Kozin, 2010). Například Green

(in Čižmář et al., 2006) navrhuje vykonat kompletní šlachový přenos co nejdříve po úrazu, ale jenom v případě, že je prognóza reparace nervu (suturou nebo nervovým štěpem) nepříznivá.

Nervové poškození samo není vždy indikováno ke šlachovému přenosu, protože někteří pacienti mohou pracovat pomocí substitučních a adaptivních postupů. Otázkou je zde individualita každého problému ve vztahu ke ztrátě funkce, jeho vážnosti, možnosti rekonstrukce, potřebám a přáním pacienta (Schneider, 2002).

1.4.1 Hlavní podmínky pro výběr šlachového transferu

Pokud má být transfer úspěšný, musí být klouby celé horní končetiny předoperačně schopny plného rozsahu pasivního pohybu (Čižmář et al., 2006; Schneider, 2002; Humhej et al., 2010). Pro prevenci kontraktur a snížení rizika vzniku patologického postavení končetiny se mimo jiné používá i dynamické dlahování (Humhej et al., 2010).

K zajištění příznivých podmínek pro práci transferu musí být přítomna dobře zhojená a pružná měkká tkáň. To vyžaduje buď vedení šlachy mimo zjizvenou tkáň nebo výměnu kůže a použití volných vaskularizovaných kožních laloků před uskutečněním samotného šlachového transferu (Čižmář et al., 2006; Schneider, 2002).

Dále je nezbytné, aby měl vybraný donorový sval před operací maximální svalovou sílu (dle Freehafera (in Čižmář, et al., 2006) alespoň 85 % síly zdravého svalu). Musíme totiž počítat s tím, že po operaci může transfer ztratit až jeden stupeň svalové síly vzhledem ke změněným biomechanickým parametrům. Brand (in Schneider, 2002) oponuje tomuto tvrzení, když uvádí, že donor ztrácí spíše svoji účinnost způsobenou srůsty a elongací transferu. Rovněž by měla být předoperačně "vytrénována" schopnost izolované kontroly transferovaného svalu. Tento sval bude vykonávat novou funkci ve změněné pozici, která se může pouze přiblížit ztracenému pohybu, a také by měl zajišťovat adekvátní postavení končetiny pacienta (Čižmář et al., 2006 ; Skirven, Callahan, 2002; Schneider, 2002).

Efektivita donoru závisí zejména na časové latenci mezi úrazem a rekonstrukcí úchopu šlachovým transferem. Časnost této operativy se v klinické praxi prokázala velmi dobrými funkčními výsledky. Proto při neúspěšné rekonstrukci radiálního nervu

nervovými štěpy, apelují chirurgové (Čižmář, Humhej) na brzkou indikaci ke šlachovým transferům (Čižmář, Calabová, 2010; Humhej et al., 2010; Walczyk et al., 2005).

Velký podíl na celkovém úspěchu má také věk pacienta, předoperační stav jeho svalového aparátu a pohybová "inteligence" (Walczyka et al., 2005).

Pro úspěšný šlachový transfer je důležité brát v úvahu vzdálenost, o níž se může sval zkrátit ze své maximální délky. Tento variabilní rozsah zkrácení a prodloužení jednotlivých šlachosvalových jednotek by měl mít operátor během transpozice na mysli, protože nelze použít svaly s odlišnou délkou svého zkrácení (zkrácení flexorů a extenzorů zápěstí je 3,5 cm; extenzorů prstů a m. EPL 5 cm; flexorů prstů 7 cm) (Čižmář, 2006 et al.; Schneider, 2002).

Pro plnění jedné funkce se transferuje jedna šlacha. Směr vedení transferovaného svalu by měl být v rovné linii „tahu“ mezi úponem svalu a místem našití transferované šlachy (Čižmář, 2006). (Stručný přehled podmínek pro efektivní šlachový transfer u periferních paréz viz Tabulka 1).

Tabulka 1. Stručný přehled podmínek pro efektivní šlachový transfer u periferních paréz (upraveno dle Čižmář et al., 2006; Skirven, Callahan, 2002; Schneider, 2002; Walczyka et al., 2005).

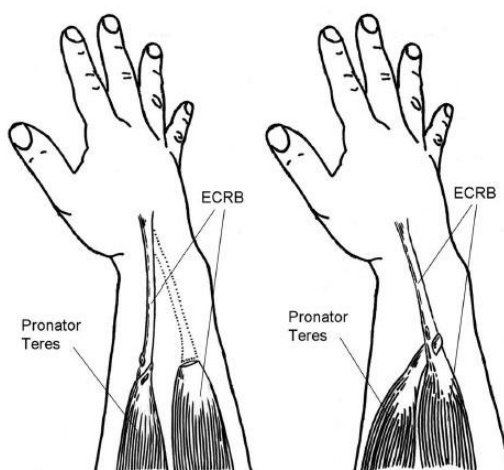
- plný rozsah pasivního pohybu kloubů celé horní končetiny
- vhodný stav měkkých tkání
- dostatečná svalová síla donoru
- vhodná délka svalu
- využití synergistických svalů
- jedna šlacha = jedna funkce
- tah svalu v jedné linii
- časová latence od úrazu do operace
- věk pacienta
- předoperační stav svalového aparátu pacienta
- pohybová "inteligence" pacienta

1.4.2 Postupy šlachového transferu

Při paréze n. radialis jsou tři hlavní cíle šlachového transferu - obnovení extenze prstů (v MCP kloubu), extenze palce a v případě vysoké léze obnova extenze zápěstí.

Nejužnávanejší metodou pro obnovu extenze zápěstí po vysokém poranění radiálního nervu je transfer m. pronator teres (PT) na m. ECRB. Pokud není obnova radiálního nervu očekávána, měl by být transfer proveden způsobem „end-to-end“, což znamená, že šlacha m. ECRB je přetnuta a našita na uvolněný konec šlachy m. PT (obr. 6, vlevo). Tím se vytváří přímá linie tahu a transfer je účinnější. Pokud ale dojde k úpravě radiálního nervu a reinervace m. ECRB je v budoucnu očekávána, měl by být transfer proveden způsobem „end-to-side“, čili přetnutím šlachy m. PT a našitím z laterální strany na intaktní šlachu m. ECRB (obr. 6, vpravo). Jestliže je tento transfer vykonaný v časném období od vzniku periferní léze, působí jako vnitřní dlahy, která stabilizuje zápěstí, zatímco dochází k postupné regeneraci nervu (Sammer, Chung, 2009a).

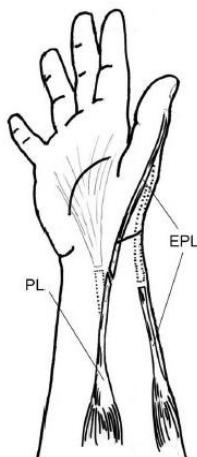
Obrázek. 6. Transfer m. PT na m. ECRB pro obnovu extenze zápěstí: (vlevo) „end-to-end“; (vpravo) „end-to-side“ (Sammer, Chung, 2009a).



Mnoho různých šlach může být transferováno na m. EPL pro obnovu extenze palce. Většinou se používá m. palmaris longus (PL) nebo m. flexor digitorum superficialis prsteníku (m. FDS IV). V případě použití m. FDS IV může být jeho šlacha rozdělena a vložena mezi m. EPL a m. EIP, čímž dovoluje současnou extenzi palce a ukazováku. Ačkoli se zdá, že tento transfer porušuje princip použití jedné šlachy pro vykonání jednoho pohybu, ve skutečnosti tomu tak není. Současná extenze palce a ukazováku je složený pohyb, který je potřebný pro precizní manipulaci, a proto může být považován za jednu funkci. Při použití m. PL jako „motoru“ (Sammer, Chung, 2009a) je m. EPL obvykle přesměrován volárně pro napojení se s m. PL

v přímé linii tahu (obr. 7, str. 30). To dovoluje abdukci palce spolu s extenzí v IP kloubu.

Obrázek. 7. Transfer m. PL na m. EPL pro obnovu extenze palce (Sammer, Chung, 2009a).

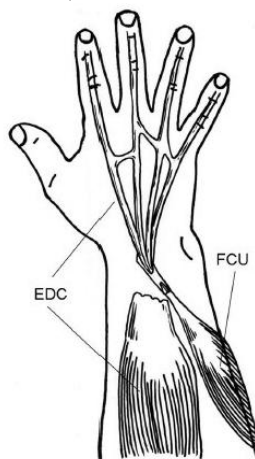


Extenze prstů v MCP kloubech může být obnovena přenosem šlachy m. flexor carpi radialis (FCR), m. flexor carpi ulnaris (FCU) (obr. 8, str. 31) nebo m. flexor digitorum superficialis prostředníku (FDS III) na m. EDC. Nevýhodou použití m. FCU je ztráta jediného svalu ulnární strany zápěstí, což způsobí radiální deviaci zápěstí zvláště při nízké paréze radiálního nervu, při které zůstává m. ECRL nepoškozen (Sammer, Chung, 2009a; Ratner et al., 2010). Dále je při tomto typu transferu znemožněna ulnární dukce s flexí zápěstí (využitelná například při házení). Z těchto důvodů se častěji používá přenos m. FCR (Brand) a m. FDS III (Boyes). Transfer m. FDS III má výhodnější pohyblivost než zbylé dva transfery. Důležité je to zvláště u pacientů s fúzí zápěstí, kteří nemohou využít efektu tenodézy. Hlavní nevýhoda tohoto transferu je, že vykonávaná extenze prstů v MCP kloubech flexorem prstů není synergická a reedukace pohybu je obtížná. Při nižších lézích může být m. FCR transferovaný na m. APL a m. EPB pro obnovu samostatné abdukce palce.

Alternativní postup šlachového transferu dle Merla d'Aubigna se liší od standardních postupů šlachového transferu. Zahrnuje transfer m. PT na m. ECRB (a m. ECRL) pro obnovu EXT zápěstí. M. FCU je použit pro funkci m. EPL a m. EDC pro společnou náhradu EXT prstů a palce. Navíc je m. PL transferován na m. EPB a m. APL pro poskytnutí abdukce palce (Sammer, Chung, 2009a). Studie Deilera et al. (1997) nicméně poukazuje na to, že šlachová transpozice m. PT nenahrazuje funkci

extenzorů zápěstí tak dobře jako m. FDS III a IV. (Stručný přehled prováděných šlachosvalových transferů u periferních paréz nervus radialis viz Tabulka 2).

Obrázek. 8. Transfer m. FCU na m. EDC pro obnovu extenze MCP kloubu prstů (Sammer, Chung, 2009a).



Tabulka 2. Stručný přehled prováděných šlachosvalových transferů u periferních paréz nervus radialis (upraveno dle Sammer, Chung, 2009; Ratner et al., 2010)

Standardní postup

	donor	Paretický/plegický sval
Obnova EXT zápěstí	m. PT	m. ECRB
Obnova EXT prstů	m. FCR	
	m. FCU m. FDS III	m. EDC
Obnova EXT palce	m. PL	
	m. FDS IV	m. EPL

Postup dle Merla d'Aubigne

	donor	Paretický/plegický sval
Obnova EXT zápěstí	m. PT	m. ECRB (m. ECRL)
Obnova EXT prstů a palce	m. FCU	m. EPL + EDC
Obnova ABD palce	m. PL	m. EPB + APL

1.4.3 Terapeutický management šlachových transferů

Mnoho chirurgů ve svých sděleních zdůrazňuje nenahraditelnou úlohu odborně vedené fyzioterapie jako velmi důležitou součást samotného transferu šlach. Jedná se jak o předoperační období, zajišťující přípravu terénu vhodného ke korektivní transpozici šlach, tak o pooperační období, zaměřující se na aktivní reedukaci úchopové funkce ruky (Humhej et al., 2010; Schneider, 2002; Pilný et al. 2009).

1.4.3.1 Předoperační program terapie ruky

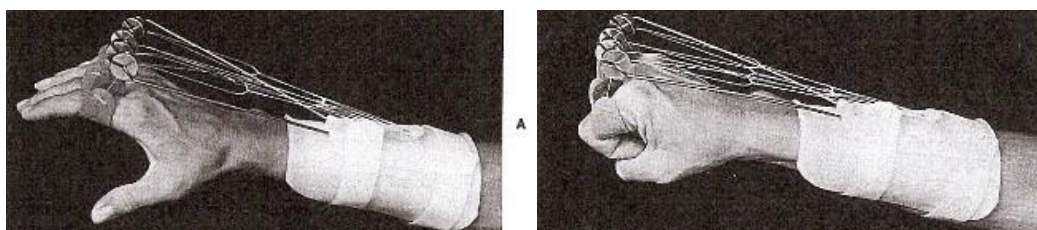
Mezi předoperační cíle fyzioterapeuta se řadí časné hodnocení míry ztracených motorických schopností. To je nutné pro stanovení úrovně poškození periferního nervu a pro definování základní hodnoty svalové síly, od které může být měřen její postupný nárůst, pokud dojde k regeneraci nervu. Základní svalový test hodnotí sílu jednotlivých svalů inervovaných radiálním nervem. Testování provádíme také srovnáním paretické a zdravé ruky. Důležité je zhodnocení svalové síly konkrétních svalů, které budou transferovány. Toto samostatné testování je významnou součástí předoperačního vyšetření (Calabová, 2010; Reynolds, 2002; Walczyk, 2005).

Prevence kontraktur v oblasti ruky a předloktí je druhým cílem předoperačního programu nezbytným pro uspokojujivý pooperační výsledek (Humhej et al., 2010). Pokud zůstanou zápěstí, prsty nebo loketní kloub dlouhou dobu flektovány, flexorový aparát ruky se zkrátí, zatímco extenzory se protáhnou. To vede k limitaci současné extenze zápěstí a prstů. Pravidelné volární a dorzální dlahování je tedy nezbytné pro překonání napětí šlach dlouhých flexorů prstů. Zároveň musí být dosaženo plné pohyblivosti loketního kloubu, zápěstí i periferních kloubů ruky.

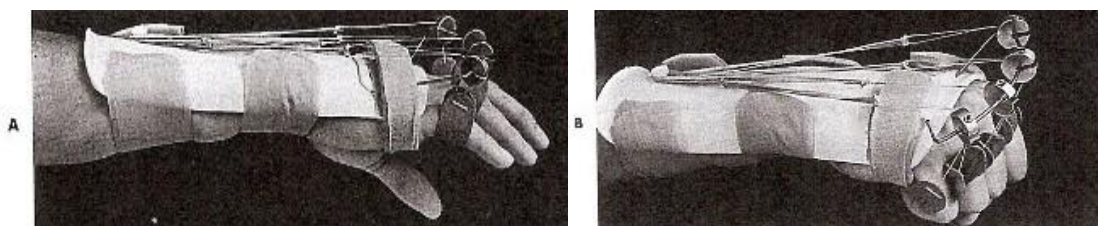
U pacientů s periferním poškozením radiálního nervu se často objevují patologické pohybové stereotypy, které následně zhoršují míru benefitu samotného operačního zákroku. Míra funkčních dysbalancí je značně variabilní. Mezi nejčastější řadíme převahu flexe zápěstí při pokusu o úchop, což může přetrvávat i v době po samotném transferu obnovující extenzi zápěstí. Pacient dokonce může "zapomenout", jak po transferu extendovat metacarpophalangeální (MCP) klouby prstů. Z tohoto důvodu je předoperační dlahování a reedukační cvičení pro zachování funkce ruky a pro prevenci vytvoření špatných stereotypů nezbytné.

Aplikací dlah usilujeme o udržení zápěstí v nulovém postavení, lépe však mírné extenzi, a o obnovu síly extenzorů prstů. První varianta dlahy (navržené Hollisem v roce 1978 a Colditzem v roce 1987) umožňuje flexi prstů spolu s extenzí zápěstí (obr. 9B) a extenzi prstů s flexí zápěstí (obr. 9A). Poutka umístěná na proximálních článcích prstů jsou připevněna k předloktí pomocí tahu. Jakmile jde zápěstí do neutrálního postavení, poutka pomáhají MCP kloubům do extenze, a tak dovolují krátkým svalům ruky extendovat IP klouby. Při flexi prstů pomáhají poutka proximálních článků extenzi zápěstí. Druhá varianta dlahy udržuje staticky zápěstí v nulovém postavení nebo mírné extenzi, zatímco elastický řemen připojený na proximální články prstů dynamicky extenduje MCP klouby (obr. 10A). Flexe prstů je provedena proti napětí elastického řemene, zatímco je zápěstí v extenzi (obr. 10B). Palcový popruh není většinou nutný.

Obrázek. 9. Dlahy typu Hollis zabráňující poklesu zápěstí během extenze (A) nebo flexe prstů (B) (Reynolds, 2002).



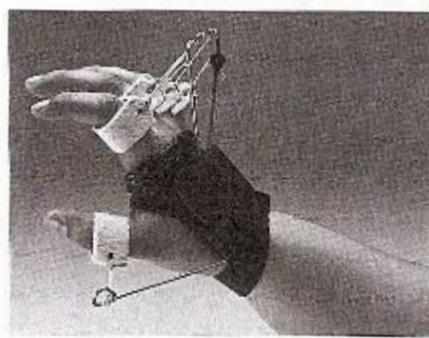
Obrázek. 10. (A) Dlahy podírající zápěstí, kdy pružný pás extenduje MCP klouby. (B) EXT zápěstí během flexe prstů (Reynolds, 2002).



Oba modely dlah mají svoje výhody. Hollisova dlahy je méně objemná a dovoluje pohyb zápěstí. Přesto mnoho pacientů dává přednost rigidnější a distálněji umístěné dynamické dlaze. Obě dlahy představují účinnou předoperační pomůcku pro zlepšení výkonu ruky, když zabráňují rozvoji nežádoucích funkčních pohybů.

Při paréze n. interoseous posterior nebo při částečné obnově parézy n. radialis může být aplikována “hand-based“ dlahy podporující extenzi prstů (obr. 11, str. 34).

Obrázek. 11. Hand-based dlaha pro podporu extenze prstů (Reynolds, 2002).



Posledním předoperačním cílem terapie je posílení svalů, které budou transferovány. Tyto svaly musí vždy dosáhnout stupně 5 dle Jandova svalového testu, neboť přenesený sval se stává potenciálně slabší a posílení pomáhá zlepšit jeho účinnost. Facilitace svalu může být vykonána postupně vzestupným odporovým cvičením nebo elektrostimulací. Pooperační terapii také usnadňuje předoperační nácvik izolované aktivity svalu - donoru. Pohyb má být co nejvíce izolovaný a specifický, abychom získali nejlepší možnou kvalitu vykonávaného pohybu s minimální aktivitou synergistů daného svalu. Po operaci si je pacient jistější při používání šlachového transferu. Tato izolovaná aktivita je důležitá pro maximální účinek transferovaného svalu a vykonání “náhradní“ funkce, ale velmi náročná pro naučení pacienta (Calabová, 2010; Reynolds, 2002; Walczyk, 2005).

1.4.3.2 Pooperační program terapie ruky

Obecná pravidla pooperační terapeutické péče

Každý terapeut zabývající se rehabilitací ruky, zejména šlachovým transferem při periferní paréze n. radialis, musí respektovat několik základních nicméně klíčových pravidel. Nejdůležitější zásadou je zabránění časnému napínání nově transferované šlachy obvykle 5 až 6 týdnů po operaci. Tato tenze může způsobit buď odtržení transferu v místě sutury šlachy nebo jeho elongaci a tím snížit jeho výkonnost pro jeho novou funkci. Prvořadé je časně pooperační dlahování v “uvolněném“ postavení pro ochranu šlachových transferů, které obvykle trvá 4 týdny. Jakmile je zahájen aktivní pohyb, je nutné zabránit napětí na šlachovém transferu vyvarováním se složitých pohybů. Pokud je transferován m. PT na m. ECRB, měl by se terapeut vyvarovat sdružené extenzi loketního kloubu s flexí zápěstí, a to

až do 5. až 6. pooperačního týdne, protože m. PT začíná nad loketním kloubem a m. ECRB se upíná distálně na zápěstí.

Druhým principem je dosažení fyziologického pasivního pohybu v kloubech, které transfer přechází, pro prevenci kontraktur zahájena 4 týdny po šlachovém transferu. Toto období trvá od 4. do 6. pooperačního týdne. Pacient by měl mít přesné pokyny z hlediska rehabilitace (Calabová, 2010; Reynolds, 2002).

Třetím principem je iniciace reedukace pohybů ruky v době určené chirurgem (obvykle od 5. pooperačního týdne).

Koncem 8. pooperačního týdne již začínáme s odporovými pohyby terapie. Ve stejném časovém období by měla terapie zahrnovat většinu běžných denních činností (Calabová, 2010; Reynolds, 2002; Sammer, Chung, 2009a).

Specifické pooperační dlahování a rehabilitační techniky

Terapeut nemá vždy možnost pracovat s pacientem před transpozicí, přestože je předoperační péče velmi důležitá. Nejeftivnější varianta je, pokud stejný terapeut spolupracuje s pacientem před i po chirurgickém zákroku. Často se ovšem stává, že tento aspekt zajistit nelze (Reynolds, 2002).

Standardní postup terapie pacientů na Traumatologickém oddělení Fakultní nemocnice v Olomouci (FNOL) je následující: 3. pooperační den se mění sádrová fixace na termoplastickou dlahu (obr. 12, str. 36). Ochranné dlahování je nezbytné na další 3 – 4 týdny, lépe 6 až 8 týdnů po operaci, pro ochranu transferovaných šlach (Calabová, 2010). Termoplastická dlaha aplikovaná v tomto období sahá pouze od loketního kloubu po prsty. Režim nočního dlahování trvá celkově 3 měsíce od operace. Dlahu současně chrání pacienta v situacích, při kterých může být na ruku vyvíjen tlak do nepřiměřených krajních pozic. Zpočátku může být odkládána jenom během cvičení, při koupání nebo oblékání (Calabová, 2010; Kozin, 2005; Reynolds, 2002).

Obrázek. 12. Termoplastická dlaha pro ochranu transferu (vlastní foto).



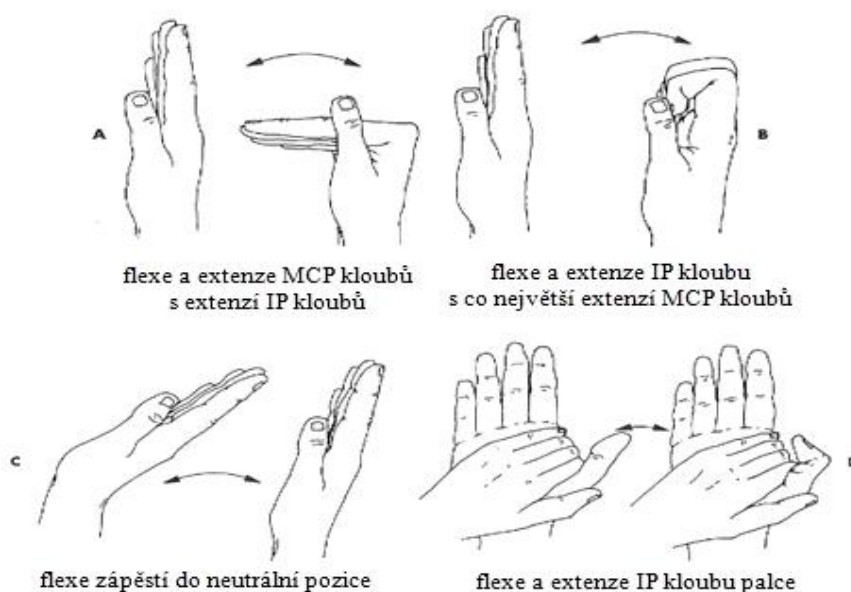
V případě, že je použit pro extenzi zápěstí m. PT, musí být loketní kloub imobilizován v 90° flexi s předloktím v maximální pronaci a s extenzí zápěstí 30° až 45°. Když je pro extenzi prstů použit m. FCU, jsou MCP klouby prstů v neutrální pozici. Jestliže je m. PL transferován pro extenzi nebo abdukci palce, musí být znehybněn interphalangeální (IP) a MCP kloub v extenzi s maximální abdukci v karpometakarpálním (CMC) kloubu. V této pooperační dlaze zůstanou volné jenom IP klouby prstů, které jsou rehabilitovány. S ostatními fixovanými klouby je vyraženo napětí na spojení šlachového transferu s paretickým svaelem a hojení probíhá bez nadměrného natažení nebo natržení transferu (Reynolds, 2002). Během prvních 4 týdnů imobilizace je důležité udržovat pohyblivost ve volných kloubech celé horní končetiny, tedy v ramenním kloubu a IP kloubech prstů (Reynolds, 2002; Sammer, Chung, 2009a; Sammer, Chung, 2009b).

Mobilizace periferních kloubů (joint play) se standardně provádí od 2. - 3. pooperačního dne. V těchto dnech se také mění krytí rány a aplikuje se speciální fixační obinadlo Peha-haft firmy Hartmann jako prevence otoku (Calabová, 2010).

Aktivní pohyby ve všech kloubech jsou zahájeny 4 týdny po operaci (první týden mobilizace) (obr. 13, s. 37). Tato pooperační část rehabilitace představuje pro pacienty nejdůležitější a nejnáročnější období léčby. Během trénování nové funkce svalů musí být zabráněno nadměrnému natažení transferů. Vyhýbáme se současné flexi zápěstí s flexí prstů do 7. pooperačního týdne. Do této doby je omezená i flexe zápěstí na 10° až 30° pod neutrální pozici (Calabová, 2010; Kozin, 2005; Reynolds, 2002; Sammer, Chung, 2009a). Na Oddělení lůžkové rehabilitace FNOL, kde měření probíhalo, se začíná s individuálním nácvikem extenze zápěstí, následně extenzí prstů s relaxací pouze do nulové - základní - polohy (z hlediska „flexe - extenze“ zápěstí

a prstů) a poté se tyto dva pohyby spojují dohromady - dorzální flexe zápěstí se současnou extenzí prstů. Do 7. týdne by neměl pacient provádět flexi zápěstí s flexí prstů. Jelikož je loketní kloub volný díky zkrácené termoplastické dlaze, provádí se flexe a extenze v loketním kloubu s asistovanou pronací předloktí spolu s extenzí zápěstí a prstů. V tomto období se také využívají dynamické dlahy (Calabová, 2010).

Obrázek. 13. Základní cvičení vykonávané pro zvětšení rozsahu pohybu jednotlivých kloubů (upraveno dle Reynolds, 2002).



Náročnost aktivace příslušného svalu pro určitý úkol závisí na svalech použitých k transferu, zvolené předoperační terapii a “motorické šikovnosti“ jedince. Synergické svaly použité pro flexi zápěstí s extenzí prstů jsou poměrně snadno reedukovatelné. Vykonávání pohybů na neporaněné ruce pomáhá pacientovi vizuálně si představit a porozumět požadavkům terapeuta. Poté následuje pokus o pohyb na operované ruce. Při únavě transferovaného svalu musí pacient okamžitě cvičení přerušit. Pomalé, kontrolované a precizní kontrakce facilitují vytvoření a udržení správných pohybových vzorců.

Šlachovým transferem s vynikajícím reedukačním potenciálem je m. PT na m. ECRB. M. PT je silný sval a hlavní pronátor předloktí, proto náhradní modely neohrožují průběh reedukace. Extenze se vyskytuje jenom v radiálním směru, protože nejsou přítomny ulnární extenzory zápěstí. I přesto je dosaženo plnohodnotného funkčního úchopu (Calabová, 2010; Reynolds, 2002).

Nesnadný reedukační úkol pro terapeuta i pacienta nastane, když jsou transferovány flexory prstů na extenzory prstů - například m. FDS na m. EDC nebo na m. EPL. Pro dosažení extenze prstů s transferem m. FDS je vyžadována maximální pozornost a spolupráce pacienta.

Reynolds (2002) se během rehabilitace zaměřuje na MCP klouby prstů. Tyto klouby jsou nejcitlivější k uvolnění extenčních kontraktur po pooperační imobilizaci. Pohyby jsou tedy prováděny s extenzí zápěstí a IP kloubů prstů. Tímto způsobem je dosaženo maximální flexe a extenze MCP kloubů současně s nejmenším napětím šlachových transferů. Při cvičení těchto kloubů jsou vyloučeny pohyby v ostatních kloubech. Tento autor také popisuje rehabilitaci pacientů se zaměřením na mírnou aktivně-asistovanou flexi a extenzi zápěstí s flexí loketního kloubu, předloktím v pronaci a prsty v extenzi. Dopomoc do extenze zápěstí je nutná, protože dle autora šlachový transfer v tomto období mobilizace ještě nepracuje zcela efektivně.

Během prvního týdne mobilizace je současně věnována pozornost péči o jizvy předloktí a ruky, které mohou být přecitlivělé nebo častěji silně přihojené ke kůži či hlubším strukturám měkkých tkání. Snažíme se o znovuoživení posunlivosti jizvy a o mobilizaci přilehlých měkkých tkání (Calabová, 2010; Kozin, 2005; Reynolds, 2002). Tkáňovou posunlivost může podporovat také ultrazvuk. Tato metoda je aplikována na nepoddajné jizvy teprve tehdy, až je transfer zhojen (Kozin, 2005). Přecitlivělé jizvy jsou postupně desenzibilizovány dráždivějšími stimuly nebo pomocí ručního vibrátoru (Kozin, 2005; Reynolds, 2002). Pokud jsou tyto běžné desenzibilizační techniky neúčinné, je použita transkutánní nervová elektrostimulace (Reynolds, 2002).

Důležitou součástí každého terapeutického programu je použití tepla (od 40° do 45°) ve formě horkých zábalů nebo parafínu. Tyto povrchové prohřívací techniky jsou užitečné při zvyšování pružnosti tkání stejně jako ke snižování kloubní ztuhlosti a zlepšování krevního průtoku. Pacient je na doma poučen používat vlhké teplo 2x až 3x denně na 20 minut.

Dále je součástí terapie ošetření pletence ramenního a okolních segmentů (Calabová, 2010), neboť jakýkoli pohyb horní končetinou považujeme za fyziologický jen tehdy, když jeho realizaci předchází stabilizace lopatky, která je zajišťována funkcí svalových smyček. Stabilizovaná lopatka je v terapii nejdůležitějším článkem na cestě k fyziologii (Čápová, 2008). Mandalidis a O'Brien (2010) ve své práci popisují

mechanismus účinného působení svalů, které pracují na distálním kloubu, ale jen za podmínky, je-li/jsou-li proximální kloub/y také efektivně stabilizován/y okolními svaly.

Ve druhém týdnu mobilizace (5. týden po operaci) se obvykle začíná s fyziologickými vzory pohybu a nácvikem dílčích komponent úchopu - tzn. úchop-tisk-uvolnění - se zajištěním vizuální zpětné vazby (Kozin, 2005; Reynolds, 2002; Sammer, Chung, 2009a). Rotační aktivity palcových transferů, jako je například našroubování matice na šroub, podporují jeho extenzi a abdukci (Reynolds, 2002).

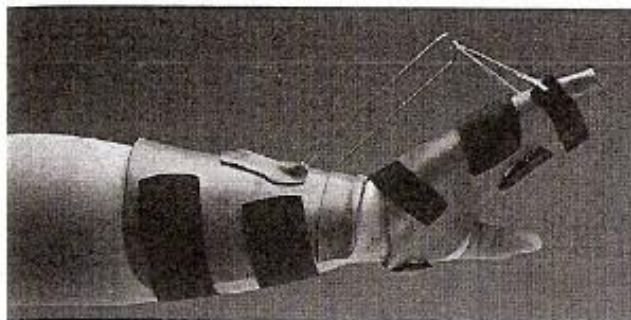
Od 6. týdne se také přidává terapie v oporách na boku a na bříše s aplikací metodik na neurofyziologickém podkladě (PNF, Bobath koncept, koncept dle Jarmily Čákové, aj.) (Calabová, 2010).

Mechanické facilitační techniky využívající elektrostimulaci (až od 6. pooperačního týdne), vibrace nebo poklep usnadňují pacientovi přesné použití příslušných svalů pro nový úkol (Calabová, 2010; Kozin, 2005; Reynolds, 2002; Sammer, Chung, 2009a). Zpětná vazba sluchovým a zrakovým signálem je aplikována tam, kde jsou jako šlachové transfery použity antagonistické svaly. Hlasitý zvuk signalizuje kontrakci správného svalu při pokusu o aktivaci jeho nové funkce. Sluchový vjem je pomocný především v časně fázi rehabilitace, když je malý zrakový průkaz aktivity transferu. Podobně může být zpětná vazba použita k uvolnění antagonistických flexorů, které mohou být ve zvýšeném napětí, když pacient příliš usiluje o extenzi prstů - sluchový tón by měl být minimální (Sammer, Chung, 2009b).

7. týden po operaci je zahájeno dynamické dlahování, jestliže je dosaženo znatelné napětí šlach extrinsický extenzorů (obr. 14, str. 40) (Sammer, Chung, 2009b). Principem dynamického dlahování je zachování plné pasivní extenze a omezení aktivní flexe pomocí přesně směřovaných elastických tahů (Smrčka et al., 1998). Cvičení a dynamické dlahy jsou v tomto období začleněny pro návrat kloubní pohyblivosti a prevenci již zmíněných patologií (Sammer, Chung, 2009b).

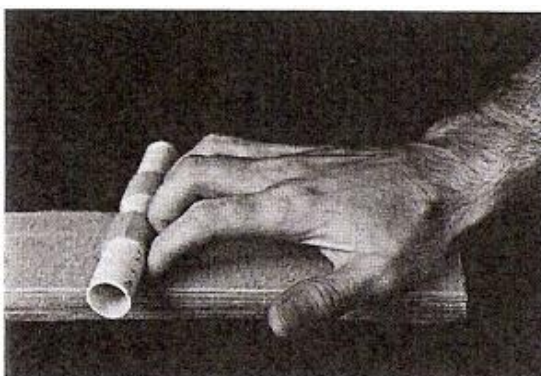
S posilováním začínáme 8. týden po zákroku, kdy je ukončeno ochranné dlahování. Do této doby by měl být pacient schopen automaticky používat svalové transfery. Odpor extenzi zápěstí a prstů dávkuje kladením mírného odporu ruky na dorzum zápěstí a prstů. Dále postupujeme použitím lehkých závaží pro extenzi zápěstí a dalšími variantami cvičení (obr. 15, str. 40).

Obrázek. 14. Dynamická dlaha protahující extrinsické extenzory použitím elastického pásu (Reynolds, 2002).



V následujících 2 až 4 měsících by měl být odpor zvyšován použitím různých pomůcek a nástrojů pro rotaci předloktí, extenzi zápěstí, prstů a palce a posilování úchopu k dosažení maximálního potenciálu transferovaných šlach. 12 týdnů po rekonstrukci svalu ruky jsou doporučeny všechny možné aktivity denního života spolu s aktivitami rekreačními. Pacient by měl také používat ergoterapeutické pomůcky pro nácvik funkčních schopností operované končetiny (Calabová, 2010; Kozin, 2005; Reynolds, 2002; Sammer, Chung, 2009a).

Obrázek. 15. Možný způsob cvičení: sunutí nylonového kolíku po desce extenzorovým aparátem spolu s protahováním transferovaných svalů (Reynolds, 2002).



Individuální fyzioterapie probíhá za hospitalizace pacienta v nemocnici. V domácím prostředí si pacient cvičí samostatně několikrát denně v krátkých časových intervalech. Domácí rehabilitační program je pacientovi sdělen jak slovně, tak i předána fotodokumentace.

Kontroly pacientů na Traumatologickém oddělení FNOL se uskutečňují v intervalech 4 - 12 - 24 - 48 týdnů (Calabová, 2010).

1.5 DASH skóre

V této práci byl použit pro hodnocení spokojenosti pacienta a jeho profesní a sociální reintegrace dotazník DASH skóre (The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand questionnaire) (viz Příloha 2 str. 103). Jde o standardizovaný dotazník, který je používán k vyhodnocení klinických výsledků poruch musculoskeletálního systému HK. Měří vlastní pohled pacienta na funkční handicap. Platnost, spolehlivost opakovaného testování a vnímavost DASH skóre jsou adekvátní a jejich důležitost jako měřítka kontroly stavu paže, ramene a ruky je potvrzená. DASH skóre bylo sestaveno tak, aby usnadnilo popis postižené HK a zároveň aby prokázalo změny symptomů a funkce v čase. Ukazuje se, že je tento test vhodný v obou zmíněných případech.

Tento dotazník vyplněný samotným pacientem se skládá z 30 základních otázek, které posuzují jeho funkční handicap pletence ramenního a ruky. Dále obsahuje 2 volitelné moduly, které se posuzují zvlášť a které zjišťují dopad postižení pacienta na schopnost pracovat (4 otázky) a na schopnosti týkající se hry na hudební nástroj nebo sportu (4 otázky). Každá otázka má možnost volby z 5 odpovědí (1 - "bez obtíží", až 5 - "neschopen"). Součet odpovědí je pak převeden do DASH skóre, jehož výsledky mohou být v rozmezí od 0 do 100. Čím je jeho hodnota vyšší, tím je funkční neschopnost HK vyšší. DASH skóre je rychlé (5 - 7 minut) a snadno použitelné (Jester et al., 2005).

Rovnice pro výpočet DASH postižení/příznaků $= \left[\frac{\text{součet } n \text{ odpovědí}}{n} - 1 \right] \times 25$, kde n je rovno počtu zodpovězených otázek. Dotazník by neměl být vyhodnocen v případě, že chybí více než 3 odpovědi. Skóre volitelných modulů se počítá stejně jako základní test (anonym).

2 CÍLE A HYPOTÉZY

2.1 Cíl práce

Cílem práce je sumarizace a vyhodnocení obnovy úchopové funkce ruky u jedinců s ireverzibilní parézou n. radialis pomocí goniometrie, svalového testu dle Jandy a DASH skóre. Měření probíhalo před a po chirurgickém zákroku (šlachovém transferu). Dále jsme také porovnávali získané hodnoty zdravé a operované ruky.

2.2 Hypotézy

Vzhledem ke stanovenému cíli práce jsme formulovali následující vědecké otázky a hypotézy:

Vědecká otázka č. 1

Jaký je rozdíl mezi rozsahy pohybů před a po šlachovém transferu s následnou cílenou rehabilitací? Jaký je rozdíl mezi aktivními rozsahy pohybů zdravé a operované ruky?

H₀₁: Není statisticky významný rozdíl v pasivním rozsahu pohybu extenze zápěstí před a po šlachovém transferu s následnou cílenou rehabilitací.

H₀₂: Není statisticky významný rozdíl v pasivním rozsahu pohybu extenze prstů před a po šlachovém transferu s následnou cílenou rehabilitací.

H₀₃: Není statisticky významný rozdíl v pasivním rozsahu pohybu extenze palce před a po šlachovém transferu s následnou cílenou rehabilitací.

H₀₄: Není statisticky významný rozdíl v aktivním rozsahu pohybu extenze zápěstí před a po šlachovém transferu s následnou cílenou rehabilitací.

H₀₅: Není statisticky významný rozdíl v aktivním rozsahu pohybu extenze prstů před a po šlachovém transferu s následnou cílenou rehabilitací.

H₀₆: Není statisticky významný rozdíl v aktivním rozsahu pohybu extenze palce před a po šlachovém transferu s následnou cílenou rehabilitací.

H₀₇: Není statisticky významný rozdíl v aktivním rozsahu pohybu extenze zápěstí zdravé a operované ruky.

H₀₈: Není statisticky významný rozdíl v aktivním rozsahu pohybu extenze prstů zdravé a operované ruky.

H₀₉: Není statisticky významný rozdíl v aktivním rozsahu pohybu extenze palce zdravé a operované ruky.

Vědecká otázka č. 2

Jaký je rozdíl mezi svalovou silou před a po šlachovém transferu s následnou cílenou rehabilitací? Jaký je rozdíl mezi svalovou silou zdravé a operované ruky?

H₀₁₀: Není statisticky významný rozdíl mezi svalovou silou extenze zápěstí před a po šlachovém transferu s následnou cílenou rehabilitací.

H₀₁₁: Není statisticky významný rozdíl mezi svalovou silou extenze prstů před a po šlachovém transferu s následnou cílenou rehabilitací.

H₀₁₂: Není statisticky významný statisticky významný rozdíl mezi svalovou silou extenze palce před a po šlachovém transferu s následnou cílenou rehabilitací.

H₀₁₃: Není statisticky významný rozdíl mezi svalovou silou extenze zápěstí zdravé a operované ruky.

H₀₁₄: Není statisticky významný rozdíl mezi svalovou silou extenze prstů zdravé a operované ruky.

H₀₁₅: Není statisticky významný rozdíl mezi svalovou silou extenze palce zdravé a operované ruky.

Vědecká otázka č. 3

Jaký je rozdíl mezi funkčními schopnostmi ruky pacientů s periferní parézou radiálního nervu před a po šlachovém transferu s následnou cílenou rehabilitací?

H₀16: Není statisticky významný rozdíl mezi hodnotami DASH skóre před a po šlachovém transferu s následnou cílenou rehabilitací.

3 METODIKA

3.1 Charakteristika sledovaného souboru

Měření pro účely této práce probíhalo na Oddělení lůžkové rehabilitace Fakultní nemocnice v Olomouci (FNOL) v letech 2007 až 2010 ve spolupráci s paní Naděždou Calabovou, Dis. Zúčastnilo se ho celkem 8 probandů Traumatologického oddělení a Oddělení lůžkové rehabilitace FNOL. Kritériem pro zařazení do naší práce byla diagnóza - *periferní paréza nervus radialis*. Všichni jedinci, sedm mužů a jedna žena s průměrným věkem 32 let (v rozmezí 25 - 46 let), podstoupili v letech 2007 - 2010 rekonstrukci úchopu pomocí šlachových transferů doc. MUDr. Igorem Čižmářem, Ph.D. Etiologie poškození nervu, časový odstup mezi úrazem a operací, věk pacienta v době operace a typy úchopových rekonstrukcí u jednotlivých probandů jsou uvedeny v Příloze 3, str. 107. U čtyř osob byla operovaná pravá dominantní horní končetina, u čtyř levá horní končetina (viz Příloha 3, str. 107).

Dle domluvy s doc. Čižmářem podstoupili pacienti plánovaný výkon - šlachový transfer parézy nervus radialis v rozmezí 5 měsíců až 10 let od vzniku léze radiálního nervu. Jako motory byly použity zdravé, silné a relativně postradatelné svaly téže končetiny. Probandi pravidelně docházeli na ambulantní rehabilitaci, nebo byli hospitalizováni na Oddělení lůžkové rehabilitace. V obou případech absolvovali odborně vedenou rehabilitaci před i po transferu pod vedením paní Calabové. Terapie probíhala výše popsáním způsobem (str. 32 - 40). Předoperační rehabilitace se zaměřovala na posílení transferovaných svalů, protahování, případně dlahování dlouhého flexorového aparátu a mobilizaci loketního kloubu, zápěstí a drobných kloubů ruky. Po operaci jim byla aplikována sádrová dlaha, která byla 3. den po operaci měněna za termoplastickou. Transfer mohl být mobilizován až 4. týden po zákroku. Do té doby se pooperační rehabilitace zaměřovala na snížení otoku, péči o jizvy, mobilizaci jak přilehlých kloubů, tak i drobných kloubů ruky, aktivaci trupových a pletencových svalů.

3.2 Metody získávání výzkumných dat

Měření probíhalo vždy v pracovních dnech na Oddělení lůžkové rehabilitace v době od 7:00 do 16:00 hodin před operací (dle kontroly u doc. Čížmáře) a 12. týden po operaci. Prostředí v testovací místnosti bylo klidné, se stálou teplotou tak, aby nebyli jedinci při měření ničím rušeni. Průběh měření byl stejný pro všechny testované osoby.

Na počátku byli všichni probandi seznámeni s průběhem měření a podepsali informovaný souhlas (viz Příloha 1, str. 102). Všem byly před vlastním měřením odebrány anamnestické údaje vztahující se ke sledované diagnóze (jméno, rok narození, anamnestické údaje týkající se jejich poškození v oblasti horní končetiny – trauma, terapeutické výkony). Jako metody měření byly zvoleny goniometrie, svalový test dle Jandy a DASH skóre.

3.2.1 Goniometrické vyšetření

Každý pacient podstoupil před transferem a 12. týden po transferu měření pasivního (P ROM) a aktivního rozsahu pohybu (A ROM) pomocí metody SFTR (sagittal-frontal-transversal-rotation) dle standardizovaného postupu. Měřenými hodnotami před i po transferu byla extenze (EXT) zápěstí, prstů (v MCP kloubu) a palce operované HK (všechny naměřené hodnoty P ROM a A ROM jsou uvedeny viz Příloha 6, str. 110). Zdravá ruka byla měřena jenom po operaci.

3.2.2 Vyšetření svalové síly

Každý pacient podstoupil před transferem a 12. týden po transferu měření svalové síly pomocí svalového testu dle Jandy. Sledovanými hodnotami před i po transferu byla svalová síla svalů vykonávající EXT zápěstí, prstů a palce operované HK (všechny naměřené hodnoty SS jsou uvedeny viz Příloha 6, str. 110). Zdravá končetina byla měřena jenom po operaci.

3.2.3 DASH skóre

Probandi účastníci se této práci vyplňovali dotazník před operací a 4. měsíc po operaci a následné cílené rehabilitaci. Všichni probandi vyplnili základní část dotazníku (Příloha 6, str. 110). Volitelné moduly vyplnilo 6 z 8 jedinců (viz Příloha 4, str. 108), jejichž hodnoty však nebyly dále zpracovány.

3.3 Statistická analýza dat

V této práci jsou použity standardní metody jak popisné statistiky, tak testování hypotéz. Jelikož se jedná o srovnávání hodnot, jež byly naměřeny vždy na stejném pacientovi před a po chirurgickém výkonu, jsou výsledky měření závislé a je třeba použít párový test (konkrétně Wilcoxonův párový test). Tento test porovnává medián rozdílů měření s nulovou hodnotou. Wilcoxonův párový test je neparametrickou obdobou párového *t*-testu, při jehož použití bychom ale museli předpokládat normalitu dat. Všechny nulové hypotézy jsme testovali na hladině významnosti 95%, tj. *p*-value menší než 0,05 je považována za statisticky signifikantní. Všechny statistické analýzy byly provedeny v softwaru Statistica, verze 7.

4 VÝSLEDKY

4.1 Výsledky k vědecké otázce č. 1

Vědecká otázka zněla: „*Jaký je rozdíl mezi rozsahy pohybů před a po šlachovém transferu s následnou cílenou rehabilitací? Jaký je rozdíl mezi aktivními rozsahy pohybů zdravé a operované ruky?*“

Tuto vědeckou otázku jsme si rozdělili do 9 hypotéz (**H₀₁** - **H₀₉**). Jejich cílem bylo zjistit vztahy mezi pasivními a aktivními rozsahy pohybu před a po transferu a aktivními rozsahy zdravé a operované ruky.

Výsledky k hypotéze H₀₁

Hypotéza H₀₁: „*Není statisticky významný rozdíl v pasivním rozsahu pohybu extenze zápěstí před a po šlachovém transferu s následnou cílenou rehabilitací.*“

Testováním hypotézy H₀₁ jsme u testovaných parametrů zjišťovali rozdíl v P ROM EXT zápěstí před a po šlachovém transferu. V Tabulce 3 jsou uvedeny hodnoty popisné statistiky pro tuto hypotézu (souhrn všech dat popisné statistiky viz Příloha 5, str. 109). V Tabulce 4 na str. 49 jsou uvedeny výsledky statistického hodnocení pro testovaný P ROM EXT zápěstí před a po transferu. Graf 1 na str. 49 porovnává velikost P ROM EXT zápěstí před a po transferu.

Tabulka 3. Popisná statistika – pasivní rozsah extenze zápěstí před a po transferu

	P ROM EXT zápěstí před transferem [stupně]	P ROM EXT zápěstí po transferu [stupně]
N platných	8	8
Průměr	62,50	62,50
Medián	67,50	67,50
Minimum	30,00	30,00
Maximum	70,00	70,00
Dolní kvartil	62,50	62,50
Horní kvartil	70,00	70,00
Rozptyl	185,71	185,71
Směrodatná odchylka	13,63	13,63

Legenda (Tabulka 3):

N – počet, P ROM EXT zápěstí – pasivní rozsah pohybu extenze zápěstí

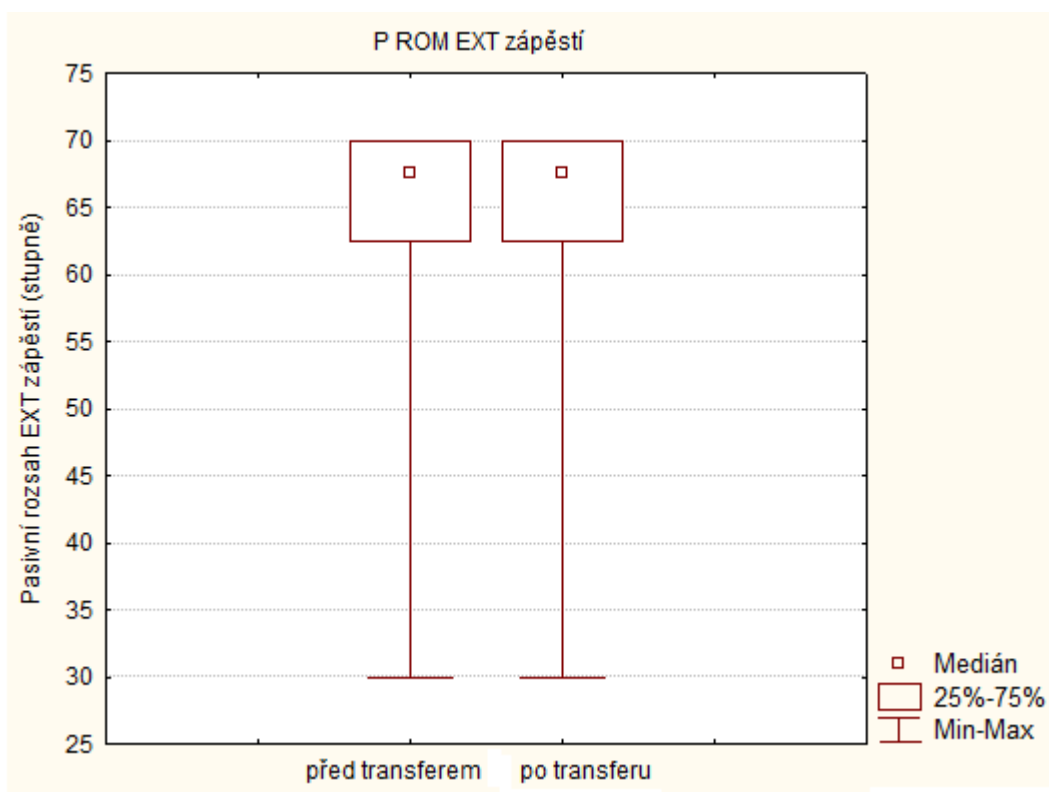
Tabulka 4. Výsledky statistického hodnocení pro testovaný pasivní rozsah extenze zápěstí před a po transferu

P ROM EXT zápěstí před a po transferu	
Z	p
0,000000	1,000000

Legenda (Tabulka 4):

Z – testová statistika, p – hladina statistické významnosti (hypotézu zamítáme pro $p < 0,05$)

Graf 1. Box graf - porovnání pasivního rozsahu extenze zápěstí před a po transferu



Komentář k výsledkům H_01

Podle Wilcoxonova párového testu nevykazují hodnoty P ROM EXT zápěstí před a po transferu statisticky významný rozdíl – jsou 100 % totožná (viz Tabulka 3, 4; Graf 1). Z toho vyplývá, že hypotézu H_01 nelze zamítnout ($p = 1$).

Výsledky k hypotéze H₀₂

Hypotéza H₀₂: „Není statisticky významný rozdíl v pasivním rozsahu pohybu extenze prstů před a po šlachovém transferu s následnou cílenou rehabilitací.“

Testováním hypotézy H₀₂ jsme u testovaných parametrů zjišťovali rozdíl v P ROM EXT prstů před a po šlachovém transferu. V Tabulce 5 jsou uvedeny hodnoty popisné statistiky pro tuto hypotézu. V Tabulce 6 jsou uvedeny výsledky statistického hodnocení pro testovaný P ROM EXT prstů před a po transferu. Graf 2 na str. 51 porovnává velikost P ROM EXT prstů před a po transferu.

Tabulka 5. Popisná statistika – pasivní rozsah extenze prstů před a po transferu

	P ROM EXT prstů před transferem [stupně]	P ROM EXT prstů po transferu [stupně]
N platných	8	8
Průměr	17,50	17,50
Medián	17,50	17,50
Minimum	10,00	10,00
Maximum	25,00	25,00
Dolní kvartil	12,50	12,50
Horní kvartil	22,50	22,50
Rozptyl	35,71	35,71
Směrodatná odchylka	5,98	5,98

Legenda (Tabulka 5):

N – počet, P ROM EXT prstů – pasivní rozsah pohybu extenze prstů

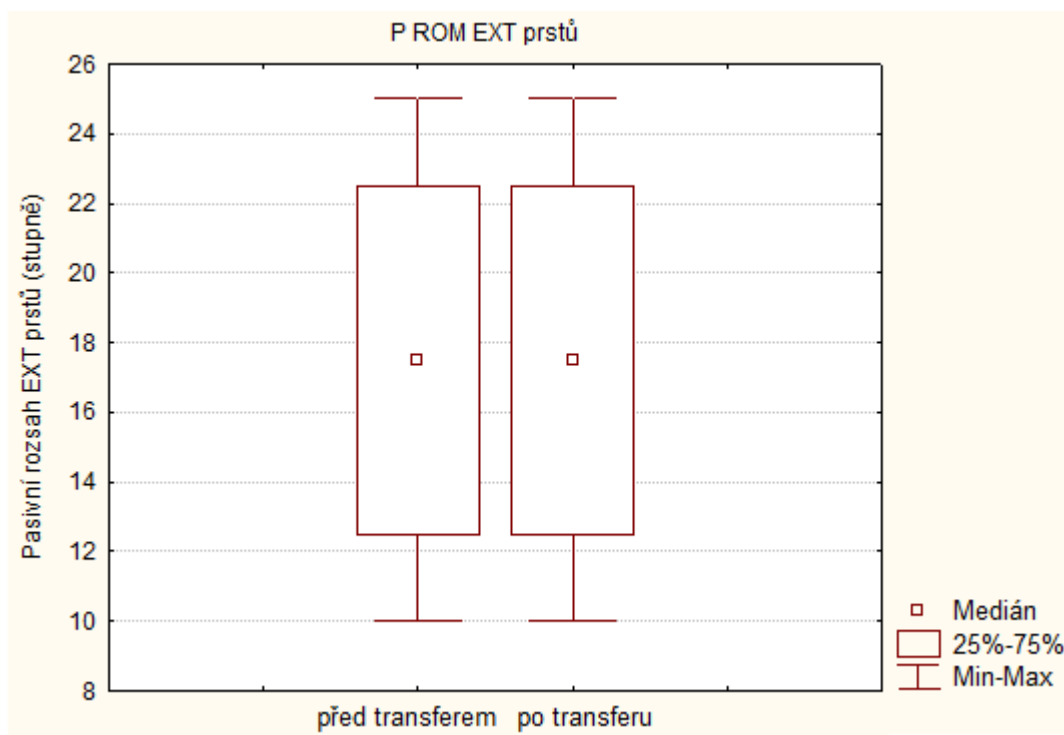
Tabulka 6. Výsledky statistického hodnocení pro testovaný pasivní rozsah extenze prstů před a po transferu

P ROM EXT prstů před a po transferu	
Z	p
0,000000	1,000000

Legenda (Tabulka 6):

Z – testová statistika, p – hladina statistické významnosti (hypotézu zamítáme pro $p < 0,05$).

Graf 2. Box graf - porovnání pasivního rozsahu extenze prstů před a po transferu



Komentář k výsledkům H_02

Podle Wilcoxonova párového testu nevykazují hodnoty P ROM EXT prstů před a po transferu statisticky významný rozdíl – jsou 100 % totožná (viz Tabulka 5, 6; Graf 2). Z toho vyplývá, že hypotézu H_02 nelze zamítnout ($p = 1$).

Výsledky k hypotéze H₀₃

Hypotéza H₀₃: „Není statisticky významný rozdíl v pasivním rozsahu pohybu extenze palce před a po šlachovém transferu s následnou cílenou rehabilitací.“

Testováním hypotézy H₀₃ jsme u testovaných parametrů zjišťovali rozdíl v P ROM EXT palce před a po šlachovém transferu. V Tabulce 7 jsou uvedeny hodnoty popisné statistiky pro tuto hypotézu. V Tabulce 8 jsou uvedeny výsledky statistického hodnocení pro testovaný P ROM EXT palce před a po transferu. Graf 3 na str. 53 porovnává velikost P ROM EXT palce před a po transferu.

Tabulka 7. Popisná statistika – pasivní rozsah extenze palce před a po transferu

	P ROM EXT palce před transferem [stupně]	P ROM EXT palce po transferu [stupně]
N platných	8	8
Průměr	0,00	0,00
Medián	0,00	0,00
Minimum	0,00	0,00
Maximum	0,00	0,00
Dolní kvartil	0,00	0,00
Horní kvartil	0,00	0,00
Rozptyl	0,00	0,00
Směrodatná odchylka	0,00	0,00

Legenda (Tabulka 7):

N – počet, P ROM EXT palce – pasivní rozsah pohybu extenze palce

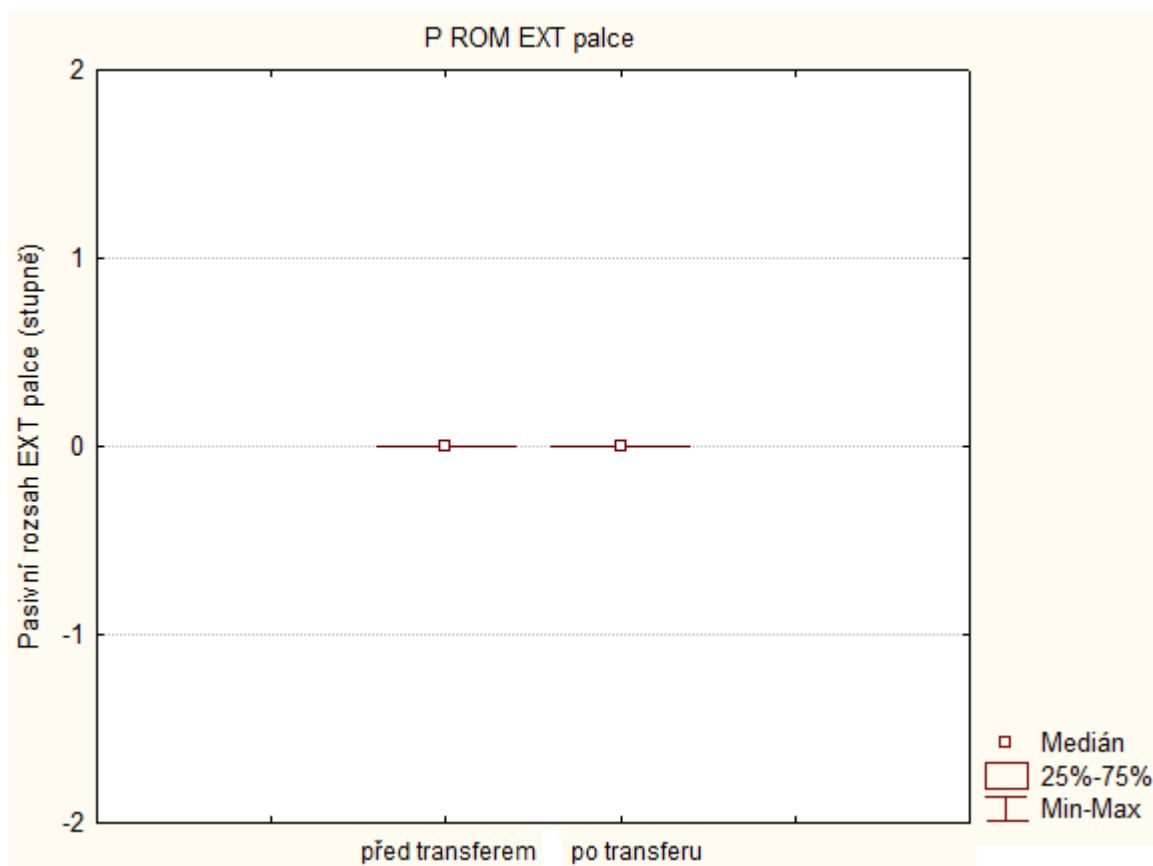
Tabulka 8. Výsledky statistického hodnocení pro testovaný pasivní rozsah extenze palce před a po transferu

P ROM EXT palce před a po transferu	
Z	p
0,000000	1,000000

Legenda (Tabulka 8):

Z – testová statistika, p – hladina statistické významnosti (hypotézu zamítáme pro $p < 0,05$)

Graf 3. Box graf - porovnání pasivního rozsahu extenze palce před a po transferu



Komentář k výsledkům H_03

Podle Wilcoxonova párového testu nevykazují hodnoty P ROM EXT palce před a po transferu statisticky významný rozdíl – jsou 100 % totožná (viz Tabulka 7, 8; Graf 3). Z toho vyplývá, že hypotézu H_03 nelze zamítnout ($p = 1$).

Výsledky k hypotéze H₀₄

Hypotéza H₀₄: „Není statisticky významný rozdíl v aktivním rozsahu pohybu extenze zápěstí před a po šlachovém transferu s následnou cílenou rehabilitací.“

Testováním hypotézy H₀₄ jsme u testovaných parametrů zjišťovali rozdíl v A ROM EXT zápěstí před a po šlachovém transferu. V Tabulce 9 jsou uvedeny hodnoty popisné statistiky pro tuto hypotézu. V Tabulce 10 jsou uvedeny výsledky statistického hodnocení pro testovaný A ROM EXT zápěstí před a po transferu. Graf 4 na str. 55 porovnává velikost A ROM EXT zápěstí před a po transferu.

Tabulka 9. Popisná statistika – aktivní rozsah extenze zápěstí před a po transferu

	A ROM EXT zápěstí před transferem [stupně]	A ROM EXT zápěstí po transferu [stupně]
N platných	8	8
Průměr	0,00	41,88
Medián	0,00	47,50
Minimum	0,00	20,00
Maximum	0,00	60,00
Dolní kvartil	0,00	30,00
Horní kvartil	0,00	50,00
Rozptyl	0,00	185,27
Směrodatná odchylka	0,00	13,61

Legenda (Tabulka 9):

N – počet, A ROM EXT zápěstí – aktivní rozsah pohybu extenze zápěstí

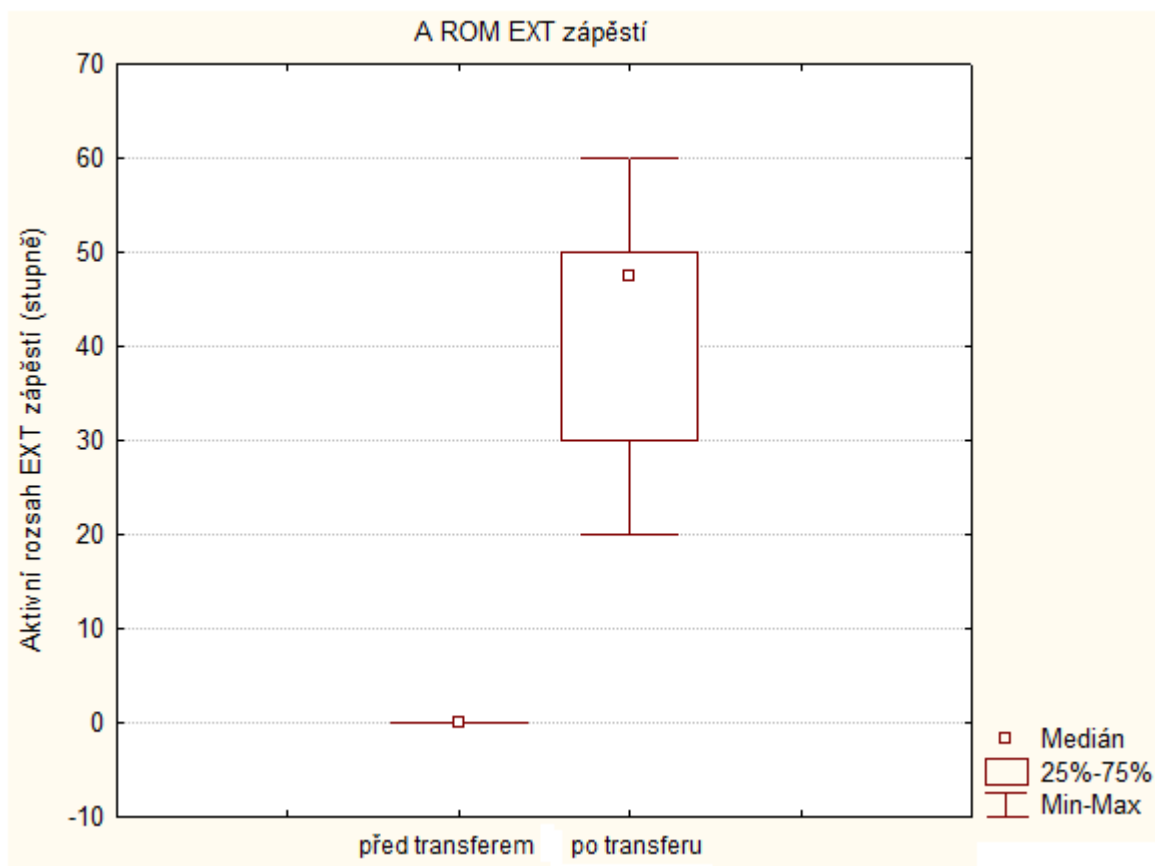
Tabulka 10. Výsledky statistického hodnocení pro testovaný aktivní rozsah extenze zápěstí před a po transferu

A ROM EXT zápěstí před a po transferu	
Z	p
-2,449489	0,014306

Legenda (Tabulka 10):

Z – testová statistika, p – hladina statistické významnosti (hypotézu zamítáme pro $p < 0,05$).

Graf 4. Box graf - porovnání aktivního rozsahu extenze zápěstí před a po transferu



Komentář k výsledkům H₀₄

Podle Wilcoxonova párového testu je statisticky signifikantní rozdíl ve velikosti A ROM EXT zápěstí před a po šlachovém transferu ($p < 0.05$). Z Grafu 4 je patrné, že po transferu je velikost A ROM EXT zápěstí významně vyšší. *Hypotézu H₀₄ tedy zamítáme.*

Výsledky k hypotéze H₀₅

Hypotéza H₀₅: „Není statisticky významný rozdíl v aktivním rozsahu pohybu extenze prstů před a po šlachovém transferu s následnou cílenou rehabilitací.“

Testováním hypotézy H₀₅ jsme u testovaných parametrů zjišťovali rozdíl v A ROM EXT prstů před a po šlachovém transferu. V Tabulce 11 jsou uvedeny hodnoty popisné statistiky pro tuto hypotézu. V Tabulce 12 jsou uvedeny výsledky statistického hodnocení pro testovaný A ROM EXT prstů před a po transferu. Graf 5 na str. 57 porovnává velikost A ROM EXT prstů před a po transferu.

Tabulka 11. Popisná statistika – aktivní rozsah extenze prstů před a po transferu

	A ROM EXT prstů před transferem [stupně]	A ROM EXT prstů po transferu [stupně]
N platných	8	8
Průměr	0,00	14,38
Medián	0,00	15,00
Minimum	0,00	5,00
Maximum	0,00	25,00
Dolní kvartil	0,00	10,00
Horní kvartil	0,00	17,50
Rozptyl	0,00	38,84
Směrodatná odchylka	0,00	6,23

Legenda (Tabulka 11):

N – počet, A ROM EXT prstů – aktivní rozsah pohybu extenze prstů

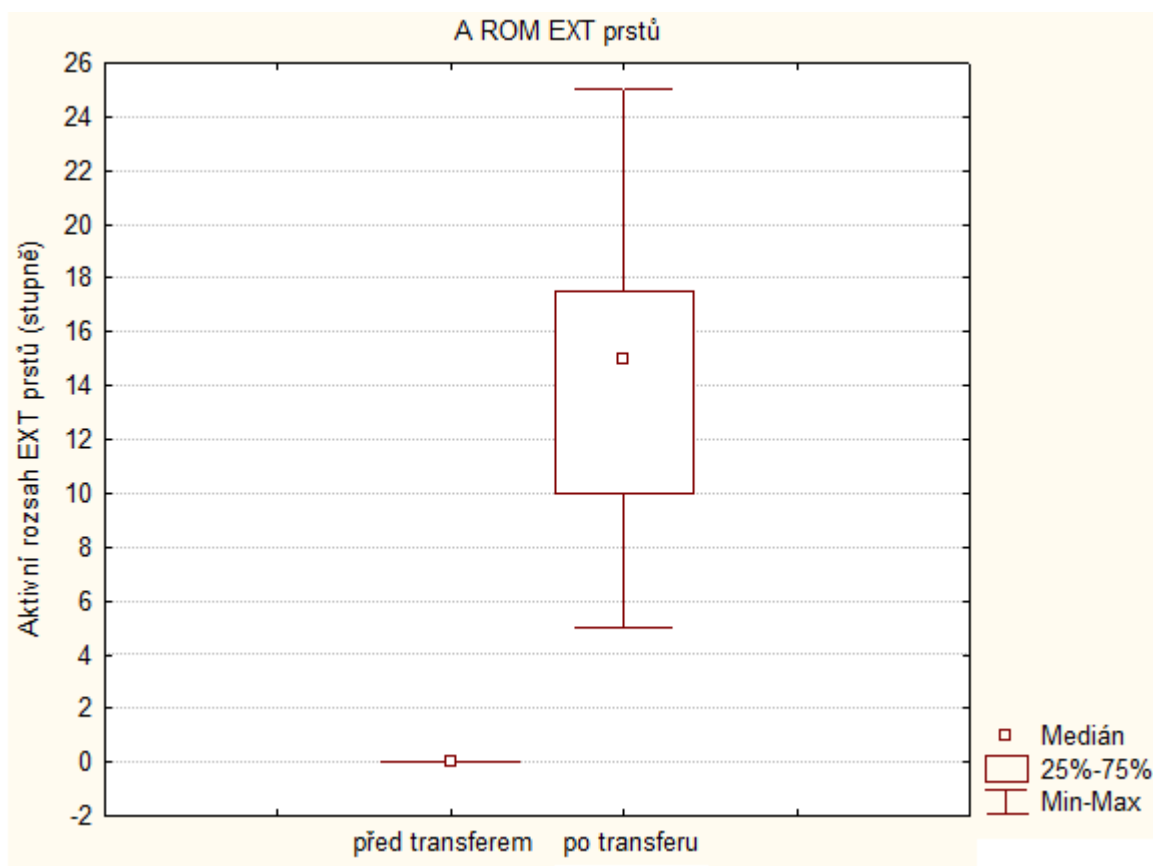
Tabulka 12. Výsledky statistického hodnocení pro testovaný aktivní rozsah extenze prstů před a po transferu

A ROM EXT prstů před a po transferu	
Z	p
-3,240370	0,001193

Legenda (Tabulka 12):

Z – testová statistika, p – hladina statistické významnosti (hypotézu zamítáme pro $p < 0,05$)

Graf 5. Box graf - porovnání aktivního rozsahu extenze prstů před a po transferu



Komentář k výsledkům H_05

Podle Wilcoxonova párového testu je statisticky signifikantní rozdíl ve velikosti A ROM EXT prstů před a po šlachovém transferu ($p < 0.05$). Z Grafu 5 je patrné, že po transferu je velikost A ROM EXT prstů významně vyšší. *Hypotézu H_05 tedy zamítáme.*

Výsledky k hypotéze H₀₆

Hypotéza H₀₆: „Není statisticky významný rozdíl v aktivním rozsahu pohybu extenze palce před a po šlachovém transferu s následnou cílenou rehabilitací.“

Testováním hypotézy H₀₆ jsme u testovaných parametrů zjišťovali rozdíl v A ROM EXT palce před a po šlachovém transferu. V Tabulce 13 jsou uvedeny hodnoty popisné statistiky pro tuto hypotézu. V Tabulce 14 jsou uvedeny výsledky statistického hodnocení pro testovaný A ROM EXT palce před a po transferu. Graf 6 na str. 59 porovnává velikost A ROM EXT palce před a po transferu.

Tabulka 13. Popisná statistika – aktivní rozsah extenze palce před a po transferu

	A ROM EXT palce před transferem [stupně]	A ROM EXT palce po transferu [stupně]
N platných	8	8
Průměr	0,00	0,00
Medián	0,00	0,00
Minimum	0,00	0,00
Maximum	0,00	0,00
Dolní kvartil	0,00	0,00
Horní kvartil	0,00	0,00
Rozptyl	0,00	0,00
Směrodatná odchylka	0,00	0,00

Legenda (Tabulka 13):

N – počet, A ROM EXT prstů – aktivní rozsah pohybu extenze palce

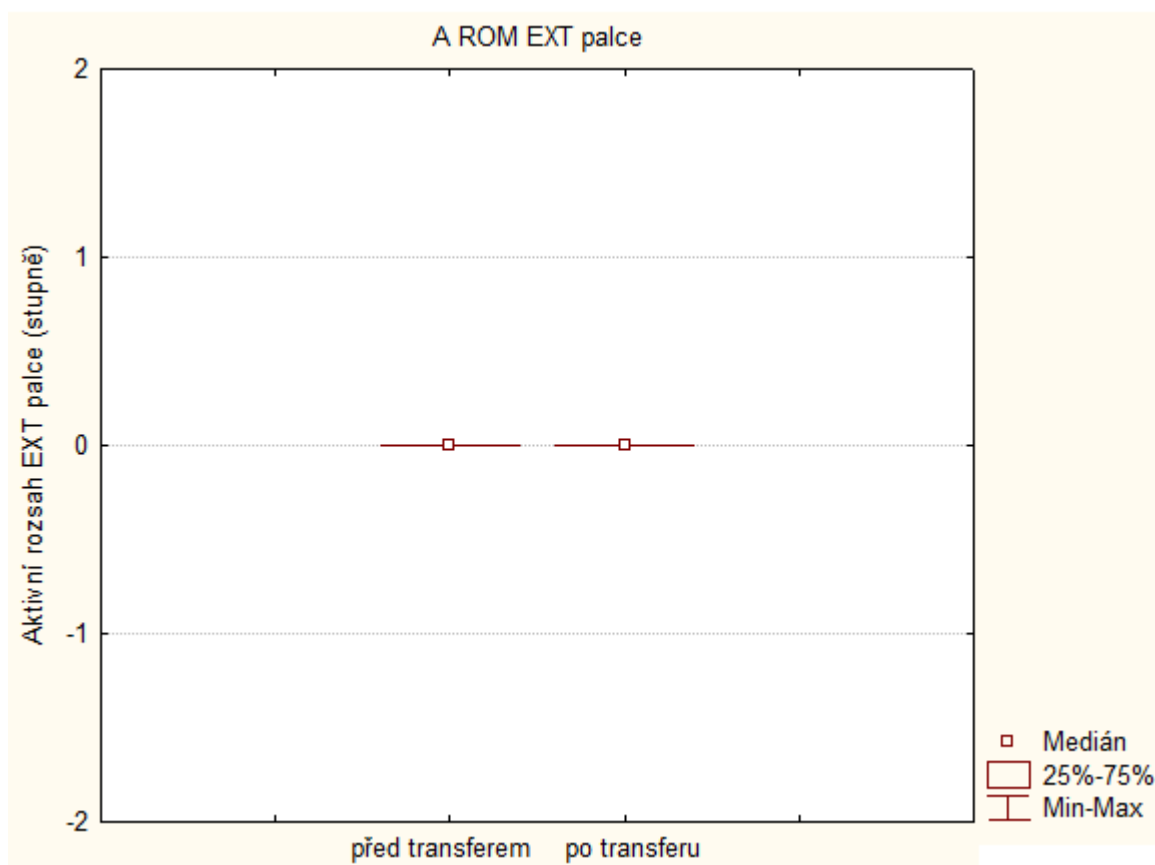
Tabulka 14. Výsledky statistického hodnocení pro testovaný aktivní rozsah extenze palce před a po transferu

A ROM EXT palce před a po transferu	
Z	p
0,000000	1,000000

Legenda (Tabulka 14):

Z – testová statistika, p – hladina statistické významnosti (hypotézu zamítáme pro $p < 0,05$)

Graf 6. Box graf - porovnání aktivního rozsahu EXT palce před a po transferu



Komentář k výsledkům H_06

Podle Wilcoxonova párového testu nevykazují hodnoty A ROM EXT palce před a po transferu statisticky významný rozdíl – jsou 100 % totožná (viz Tabulka 13, 14; Graf 6). Z toho vyplývá, že *hypotézu H_06 nelze zamítnout* ($p = 1$).

Výsledky k hypotéze H₀₇

Hypotéza H₀₇: „Není statisticky významný rozdíl v aktivním rozsahu pohybu extenze zápěstí zdravé a operované ruky.“

Testováním hypotézy H₀₇ jsme u testovaných parametrů zjišťovali rozdíl v A ROM EXT zápěstí zdravé a operované ruky. V Tabulce 15 jsou uvedeny hodnoty popisné statistiky pro tuto hypotézu. V Tabulce 16 jsou uvedeny výsledky statistického hodnocení pro testovaný A ROM EXT zápěstí zdravé a operované ruky. Graf 7 na str. 61 porovnává velikost A ROM EXT zápěstí zdravé a operované ruky.

Tabulka 15. Popisná statistika – aktivní rozsah extenze zápěstí zdravé a operované ruky

	A ROM EXT zápěstí zdravé ruky	A ROM EXT zápěstí operované ruky
N platných	8	8
Průměr	68,75	41,88
Medián	70,00	47,50
Minimum	65,00	20,00
Maximum	70,00	60,00
Dolní kvartil	67,50	30,00
Horní kvartil	70,00	50,00
Rozptyl	5,36	185,27
Směrodatná odchylka	2,31	13,61

Legenda (Tabulka 15):

N – počet, A ROM EXT zápěstí – aktivní rozsah pohybu extenze zápěstí

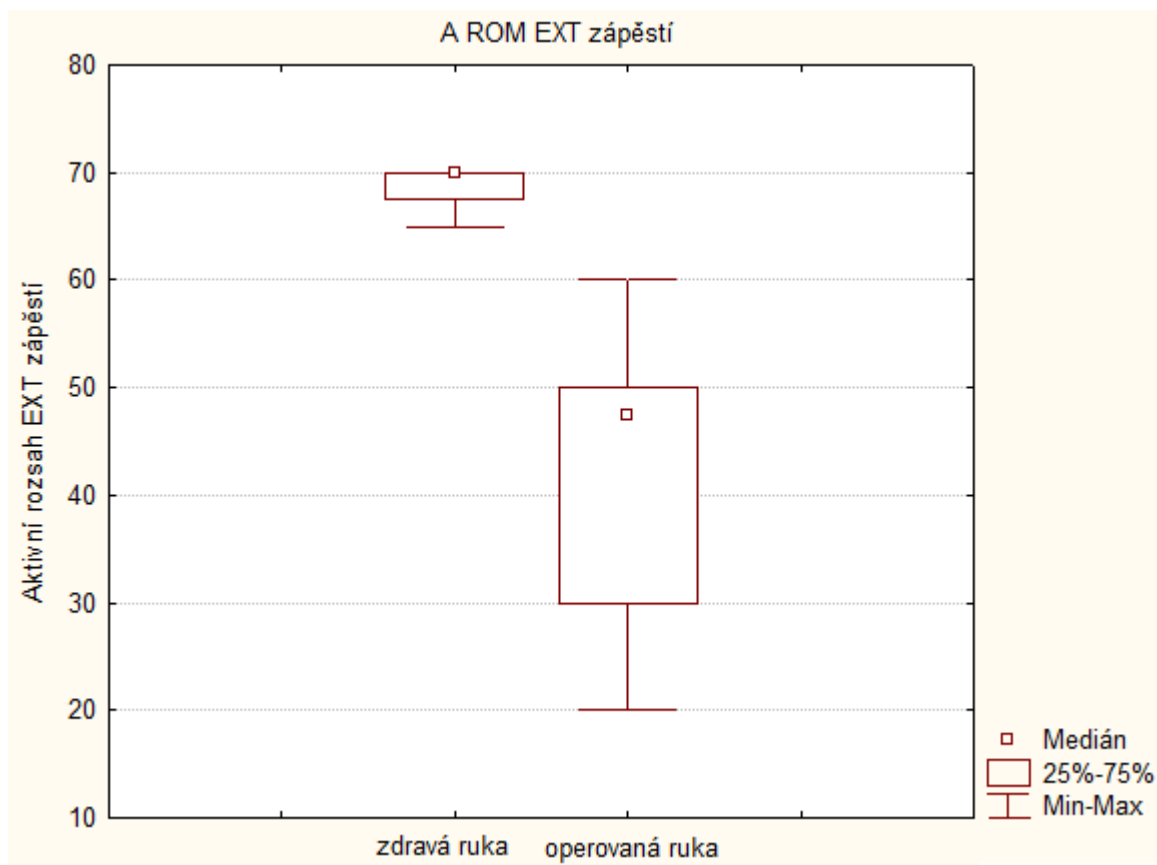
Tabulka 16. Výsledky statistického hodnocení pro testovaný aktivní rozsah extenze zápěstí zdravé a operované ruky

A ROM EXT zápěstí zdravé a operované ruky	
Z	p
3,360672	0,000777

Legenda (Tabulka 16):

Z – testová statistika, p – hladina statistické významnosti (hypotézu zamítáme pro $p < 0,05$)

Graf 7. Box graf - porovnání aktivního rozsahu extenze zápěstí zdravé a operované ruky



Komentář k výsledkům H_07

Podle Wilcoxonova párového testu je statisticky signifikantní rozdíl ve velikosti A ROM EXT zápěstí zdravé a operované ruky ($p < 0.05$). Z Grafu 7 je patrné, že velikost A ROM EXT zápěstí zdravé ruky je významně vyšší. *Hypotézu H_07 tedy zamítáme.*

Výsledky k hypotéze H₀₈

Hypotéza H₀₈: „Není statisticky významný rozdíl v aktivním rozsahu pohybu extenze prstů zdravé a operované ruky.“

Testováním hypotézy H₀₈ jsme u testovaných parametrů zjišťovali rozdíl v A ROM EXT prstů zdravé a operované ruky. V Tabulce 17 jsou uvedeny hodnoty popisné statistiky pro tuto hypotézu. V Tabulce 18 jsou uvedeny výsledky statistického hodnocení pro testovaný A ROM EXT prstů zdravé a operované ruky. Graf 8 na str. 63 porovnává velikost A ROM EXT prstů zdravé a operované ruky.

Tabulka 17. Popisná statistika – aktivní rozsah extenze prstů zdravé a operované ruky

	A ROM EXT prstů zdravé ruky	A ROM EXT prstů operované ruky
N platných	8	8
Průměr	19,38	14,38
Medián	20,00	15,00
Minimum	10,00	5,00
Maximum	30,00	25,00
Dolní kvartil	15,00	10,00
Horní kvartil	22,50	17,50
Rozptyl	38,84	38,84
Směrodatná odchylka	6,23	6,23

Legenda (Tabulka 17):

N – počet, A ROM EXT prstů – aktivní rozsah pohybu extenze prstů

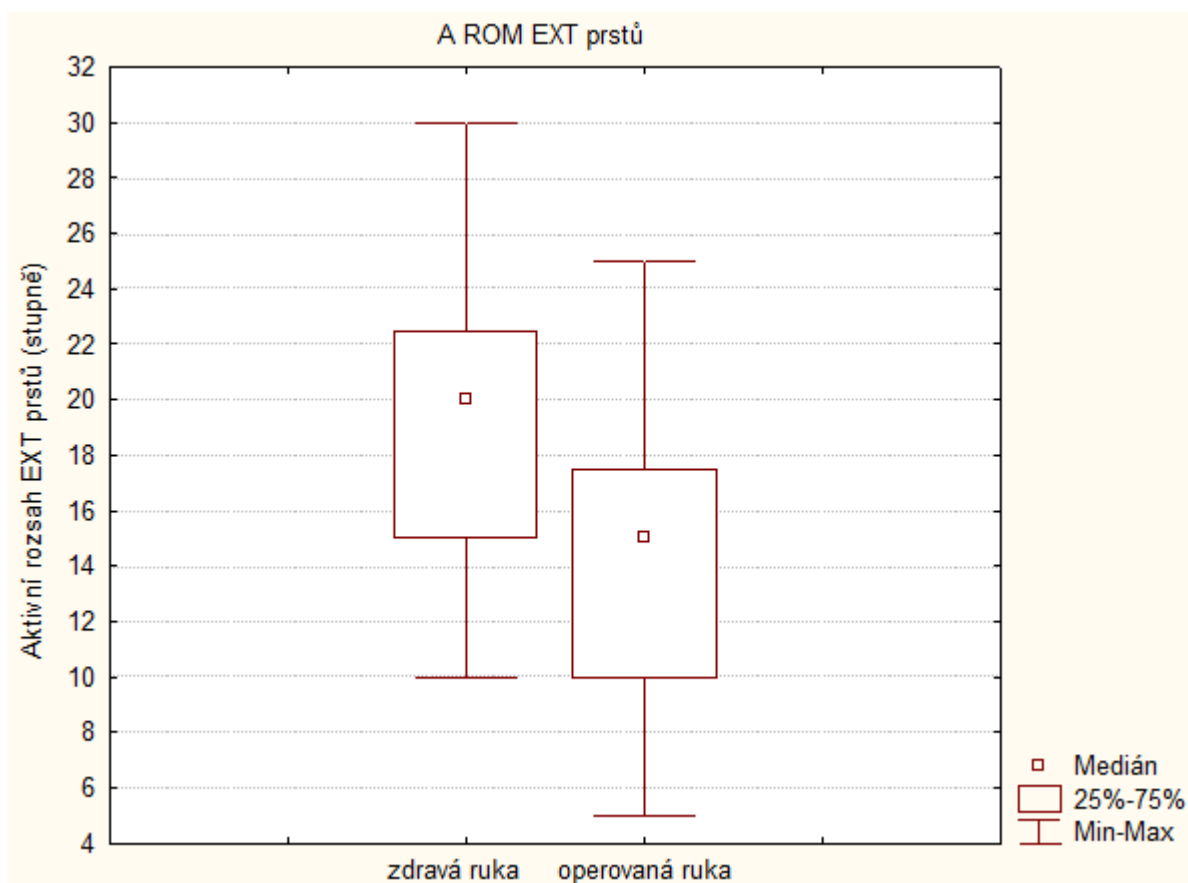
Tabulka 18. Výsledky statistického hodnocení pro testovaný aktivní rozsah extenze prstů zdravé a operované ruky

A ROM EXT prstů zdravé a operované ruky	
Z	p
-1,459479	0,034306

Legenda (Tabulka 18):

Z – testová statistika, p – hladina statistické významnosti (hypotézu zamítáme pro $p < 0,05$)

Graf 8. Box graf - porovnání aktivního rozsahu extenze prstů zdravé a operované ruky



Komentář k výsledkům H_08

Podle Wilcoxonova párového testu je statisticky signifikantní rozdíl ve velikosti A ROM EXT prstů zdravé a operované ruky ($p < 0.05$). Z Grafu 8 je patrné, že velikost A ROM EXT prstů zdravé ruky je významně vyšší. *Hypotézu H_08 tedy zamítáme.*

Výsledky k hypotéze H₀₉

Hypotéza H₀₉: „Není statisticky významný rozdíl v aktivním rozsahu pohybu extenze palce zdravé a operované ruky.“

Testováním hypotézy H₀₉ jsme u testovaných parametrů zjišťovali rozdíl v A ROM EXT palce zdravé a operované ruky. V Tabulce 19 jsou uvedeny hodnoty popisné statistiky pro tuto hypotézu. V Tabulce 20 jsou uvedeny výsledky statistického hodnocení pro testovaný A ROM EXT palce zdravé a operované ruky. Graf 9 na str. 65 porovnává velikost A ROM EXT palce zdravé a operované ruky.

Tabulka 19. Popisná statistika – aktivní rozsah extenze palce zdravé a operované ruky

	A ROM EXT palce zdravé ruky	A ROM EXT palce operované ruky
N platných	8	8
Průměr	0,00	0,00
Medián	0,00	0,00
Minimum	0,00	0,00
Maximum	0,00	0,00
Dolní kvartil	0,00	0,00
Horní kvartil	0,00	0,00
Rozptyl	0,00	0,00
Směrodatná odchylka	0,00	0,00

Legenda (Tabulka 19)

N – počet, A ROM EXT prstů – aktivní rozsah pohybu extenze palce

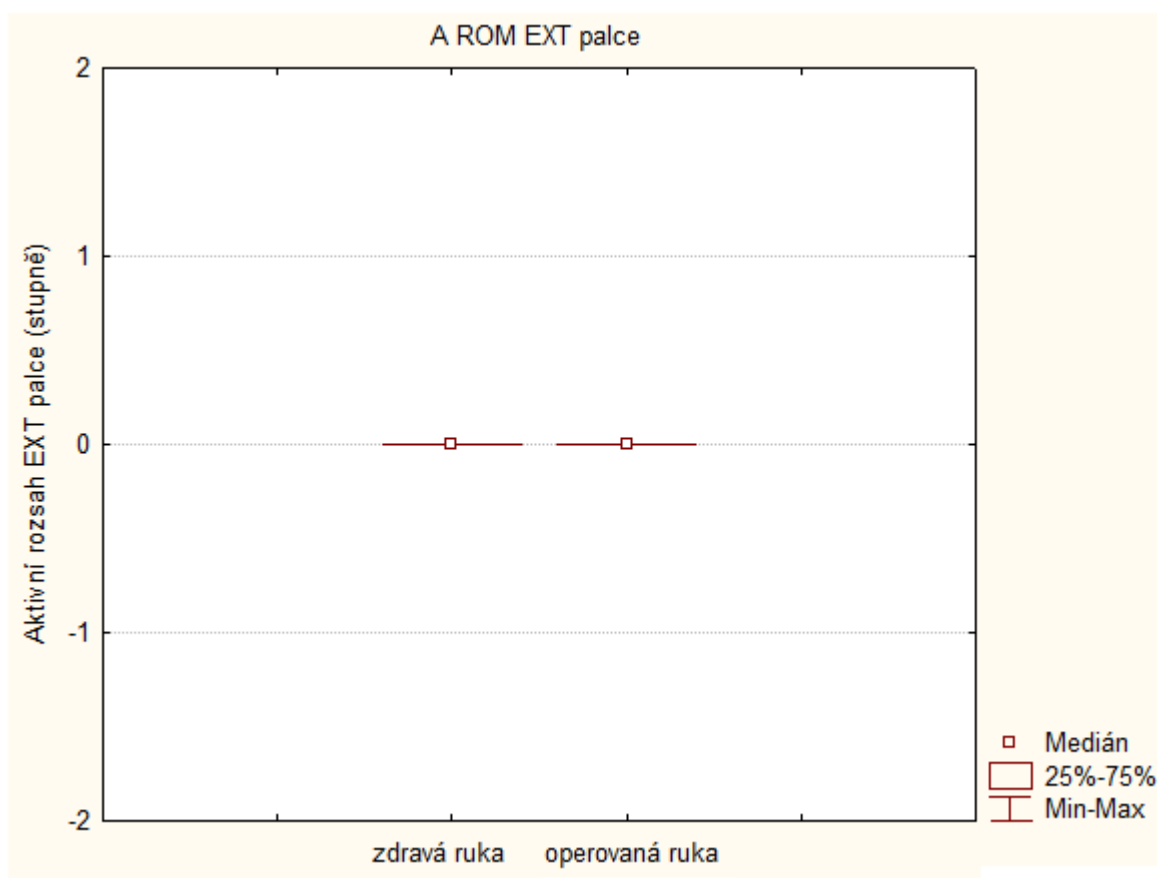
Tabulka 20. Výsledky statistického hodnocení pro testovaný aktivní rozsah extenze palce zdravé a operované ruky

A ROM EXT palce zdravé a operované ruky	
Z	p
0,000000	1,000000

Legenda (Tabulka 20):

Z – testová statistika, p – hladina statistické významnosti (hypotézu zamítáme pro $p < 0,05$)

Graf 9. Box graf - porovnání aktivního rozsahu extenze palce zdravé a operované ruky



Komentář k výsledkům H_09

Podle Wilcoxonova párového testu nevykazují hodnoty A ROM EXT palce zdravé a operované ruky statisticky významný rozdíl – jsou 100 % totožná (viz Tabulka 19, 20; Graf 9). Z toho vyplývá, že *hypotézu H_09 nelze zamítnout* ($p = 1$).

4.2 Výsledky k vědecké otázce č. 2

Vědecká otázka zněla: „*Jaký je rozdíl mezi svalovou silou před a po šlachovém transferu s následnou cílenou rehabilitací? Jaký je rozdíl mezi svalovou silou zdravé a operované ruky?*“

Vědecká otázka byla řešena v 6 hypotézách (**H₀₁₀** - **H₀₁₅**). Jejich cílem bylo zjistit vztahy mezi svalovou silou před a po transferu a svalovou silou zdravé a operované ruky.

Výsledky k hypotéze H₀₁₀

Hypotéza H₀₁₀: „*Není statisticky významný rozdíl mezi svalovou silou extenze zápěstí před a po šlachovém transferu s následnou cílenou rehabilitací.*“

Testováním hypotézy H₀₁₀ jsme u testovaných parametrů zjišťovali rozdíl svalové síly (SS) extenze zápěstí před a po šlachovém transferu s cílenou rehabilitací. V Tabulce 21 jsou uvedeny hodnoty popisné statistiky pro tuto hypotézu. V Tabulce 22 na str. 67 jsou uvedeny výsledky statistického hodnocení pro testovanou SS EXT zápěstí před a po transferu. Graf 10 na str. 67 porovnává velikost SS EXT zápěstí před a po šlachovém transferu.

Tabulka 21. Popisná statistika – svalová síla extenze zápěstí před a po transferu

	SS EXT zápěstí před transferem	SS EXT zápěstí po transferu
N platných	8	8
Průměr	0,00	3,75
Medián	0,00	4,00
Minimum	0,00	3,00
Maximum	0,00	4,00
Dolní kvartil	0,00	3,50
Horní kvartil	0,00	4,00
Rozptyl	0,00	0,21
Směrodatná odchylka	0,00	0,46

Legenda (Tabulka 21):

N – počet, SS EXT zápěstí – svalová síla extenze zápěstí

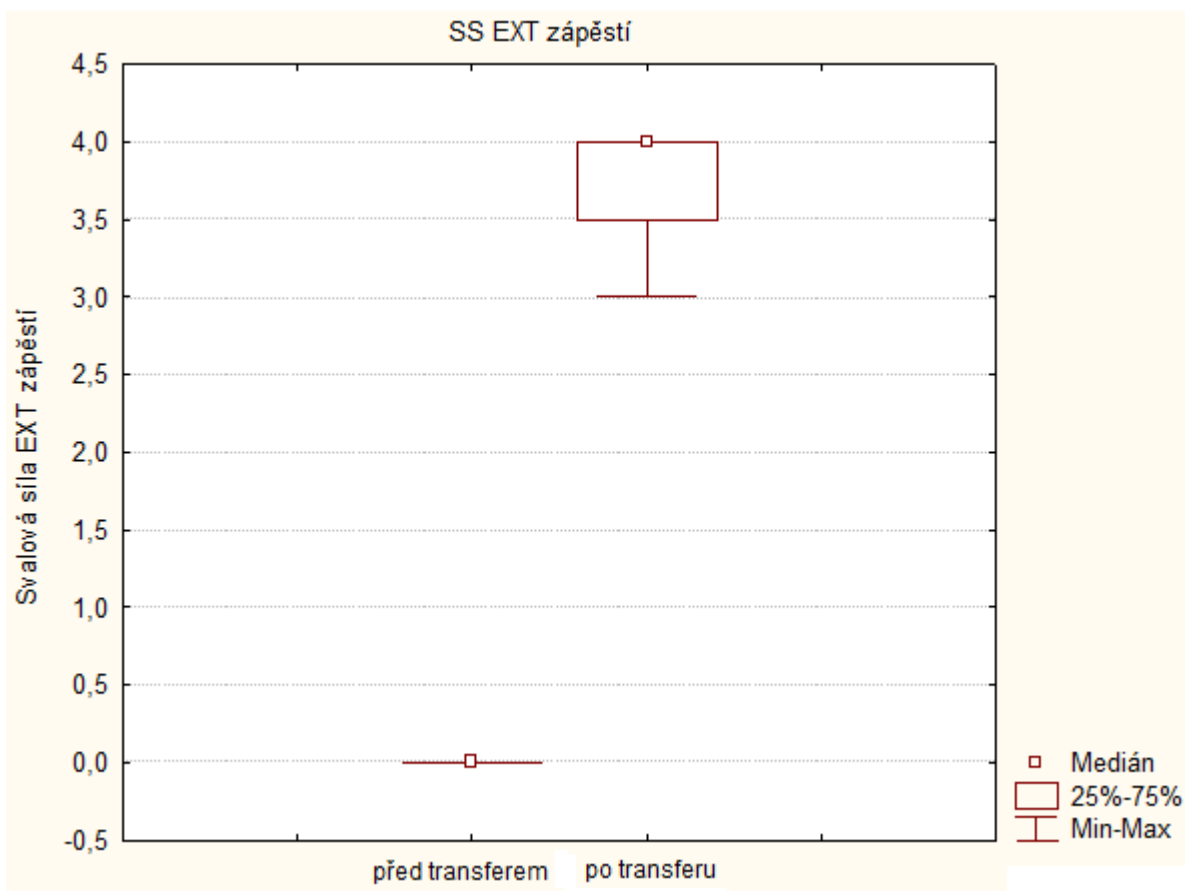
Tabulka 22. Výsledky statistického hodnocení pro testovanou svalovou sílu extenze zápěstí před a po transferu

SS EXT zápěstí před a po transferu	
Z	p
-3,360672	0,000778

Legenda (Tabulka 22):

Z – testová statistika, p – hladina statistické významnosti (hypotézu zamítáme pro $p < 0,05$)

Graf 10. Box graf - porovnání svalové síly extenze zápěstí před a po transferu



Komentář k výsledkům H_010

Podle Wilcoxonova párového testu je statisticky signifikantní rozdíl ve velikosti SS EXT zápěstí před a po šlachovém transferu ($p < 0,05$). Z Grafu 10 je patrné, že po transferu je velikost SS EXT zápěstí významně vyšší. *Hypotézu H_010 tedy zamítáme.*

Výsledky k hypotéze H₀₁₁

Hypotéza H₀₁₁: „Není statisticky významný rozdíl mezi svalovou silou extenze prstů před a po šlachovém transferu s následnou cílenou rehabilitací.“

Testováním hypotézy H₀₁₁ jsme u testovaných parametrů zjišťovali rozdíl SS EXT prstů před a po šlachovém transferu. V Tabulce 23 jsou uvedeny hodnoty popisné statistiky pro tuto hypotézu. V Tabulce 24 jsou uvedeny výsledky statistického hodnocení pro testovanou SS EXT prstů před a po transferu. Graf 11 na str. 69 porovnává velikost SS EXT prstů před a po šlachovém transferu.

Tabulka 23. Popisná statistika – svalová síla extenze prstů před a po transferu

	SS EXT prstů před transferem	SS EXT prstů po transferu
N platných	8	8
Průměr	0,00	3,81
Medián	0,00	4,00
Minimum	0,00	3,00
Maximum	0,00	5,00
Dolní kvartil	0,00	3,25
Horní kvartil	0,00	4,00
Rozptyl	0,00	0,42
Směrodatná odchylka	0,00	0,65

Legenda (Tabulka 23):

N – počet, SS EXT prstů – svalová síla extenze prstů

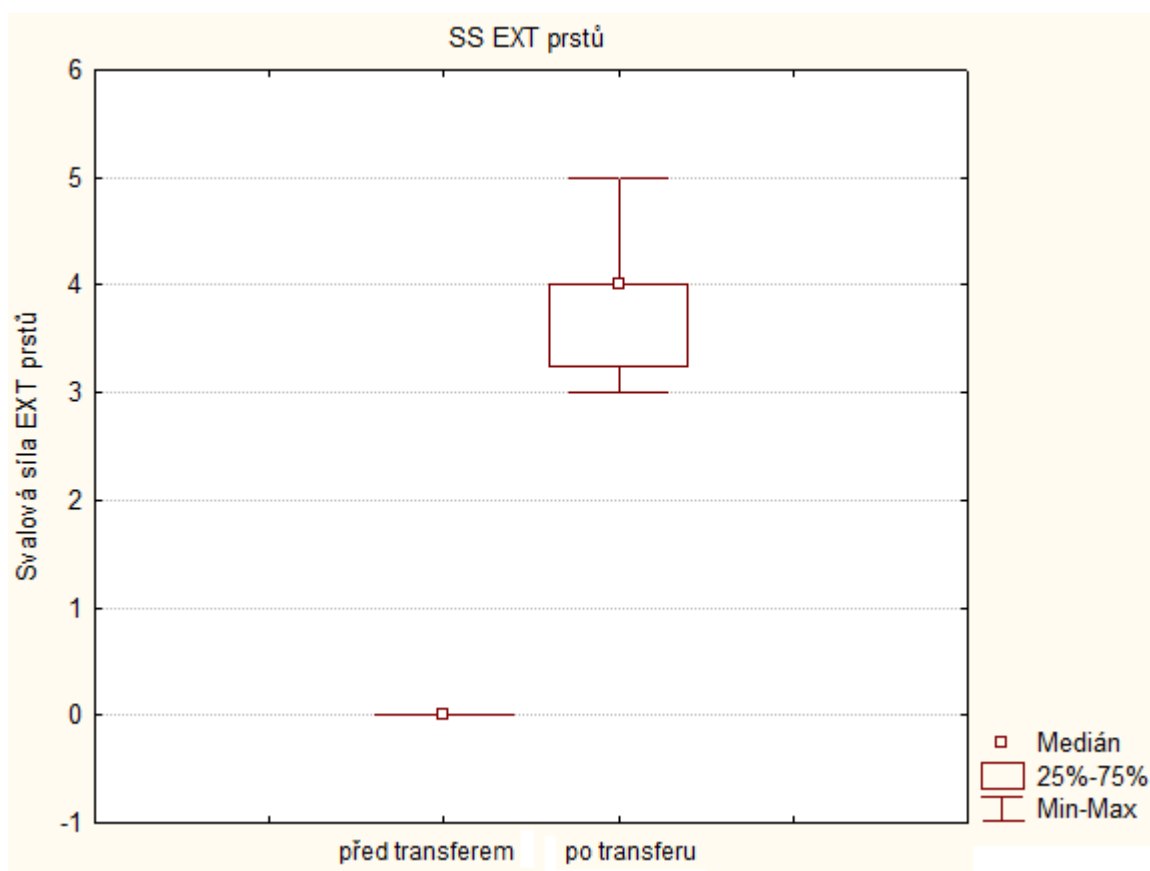
Tabulka 24. Výsledky statistického hodnocení pro testovanou svalovou sílu extenze prstů před a po transferu

SS EXT prstů před a po transferu	
Z	p
-3,360672	0,000778

Legenda (Tabulka 24):

Z – testová statistika, p – hladina statistické významnosti (hypotézu zamítáme pro $p < 0,05$)

Graf 11. Box graf - porovnání svalové síly extenze prstů před a po transferu



Komentář k výsledkům H_011

Podle Wilcoxonova párového testu je statisticky signifikantní rozdíl ve velikosti SS EXT prstů před a po šlachovém transferu ($p < 0.05$). Z Grafu 11 je patrné, že po transferu je velikost SS EXT prstů významně vyšší. *Hypotézu H_011 tedy zamítáme.*

Výsledky k hypotéze H₀₁₂

Hypotéza H₀₁₂: „Není statisticky významný rozdíl mezi svalovou silou extenze palce před a po šlachovém transferu s následnou cílenou rehabilitací.“

Testováním hypotézy H₀₁₂ jsme u testovaných parametrů zjišťovali rozdíl SS EXT palce před a po šlachovém transferu. V Tabulce 25 jsou uvedeny hodnoty popisné statistiky pro tuto hypotézu. V Tabulce 26 jsou uvedeny výsledky statistického hodnocení pro testovanou SS EXT palce před a po transferu. Graf 12 na str. 71 porovnává velikost SS EXT palce před a po šlachovém transferu.

Tabulka 25. Popisná statistika – svalová síla extenze palce před a po transferu

	SS EXT palce před transferem	SS EXT palce po transferu
N platných	8	8
Průměr	0,00	3,66
Medián	0,00	3,88
Minimum	0,00	3,00
Maximum	0,00	4,00
Dolní kvartil	0,00	3,25
Horní kvartil	0,00	4,00
Rozptyl	0,00	0,20
Směrodatná odchylka	0,00	0,44

Legenda (Tabulka 25):

N – počet, SS EXT palce – svalová síla extenze palce

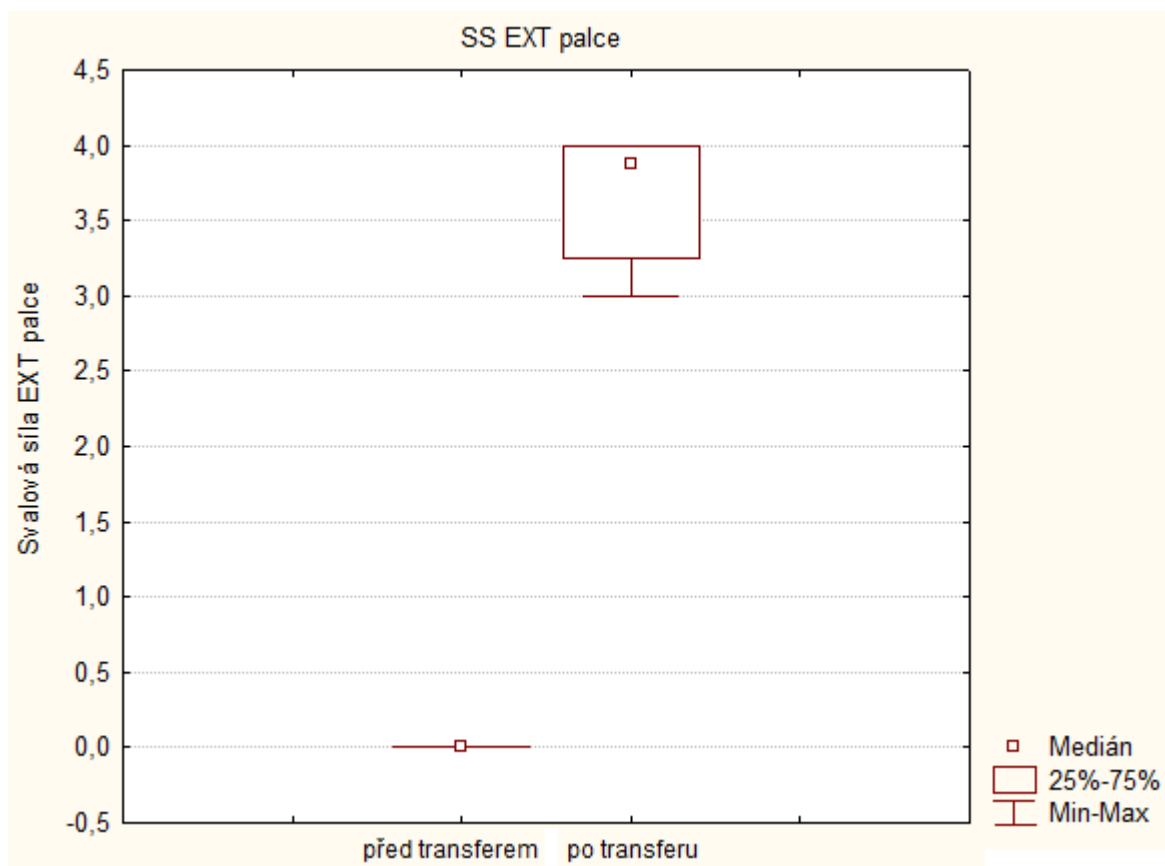
Tabulka 26. Výsledky statistického hodnocení pro testovanou svalovou sílu extenze palce před a po transferu

SS EXT palce před a po transferu	
Z	p
-3,360672	0,000778

Legenda (Tabulka 26):

Z – testová statistika, p – hladina statistické významnosti (hypotézu zamítáme pro $p < 0,05$)

Graf 12. Box graf - porovnání svalové síly extenze palce před a po transferu



Komentář k výsledkům H_012

Podle Wilcoxonova párového testu je statisticky signifikantní rozdíl ve velikosti SS EXT palce před a po šlachovém transferu ($p < 0.05$). Z Grafu 12 je patrné, že po transferu je velikost SS EXT palce významně vyšší. *Hypotézu H_012 tedy zamítáme.*

Výsledky k hypotéze H₀₁₃

Hypotéza H₀₁₃: „Není statisticky významný rozdíl mezi svalovou silou extenze zápěstí zdravé a operované ruky.“

Testováním hypotézy H₀₁₃ jsme u testovaných parametrů zjišťovali rozdíl SS EXT zápěstí zdravé a operované ruky. V Tabulce 27 jsou uvedeny hodnoty popisné statistiky pro tuto hypotézu. V Tabulce 28 jsou uvedeny výsledky statistického hodnocení pro testovanou SS EXT zápěstí zdravé a operované ruky. Graf 13 na str. 73 porovnává velikost SS EXT zápěstí zdravé a operované ruky.

Tabulka 27. Popisná statistika - SS EXT zápěstí zdravé a operované ruky

	SS EXT zápěstí zdravé ruky	SS EXT zápěstí operované ruky
N platných	8	8
Průměr	5,00	3,75
Medián	5,00	4,00
Minimum	5,00	3,00
Maximum	5,00	4,00
Dolní kvartil	5,00	3,50
Horní kvartil	5,00	4,00
Rozptyl	0,00	0,21
Směrodatná odchylka	0,00	0,46

Legenda (Tabulka 27):

N – počet, SS EXT zápěstí – svalová síla extenze zápěstí

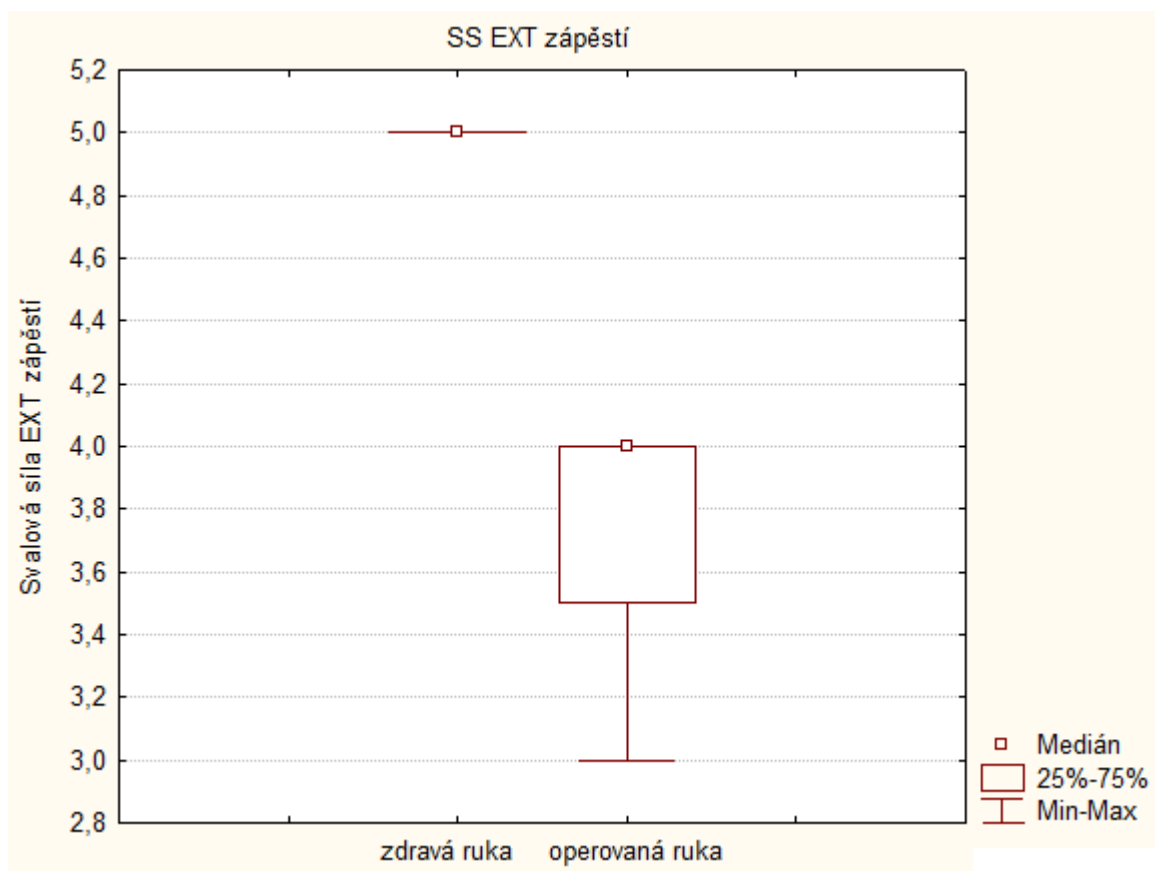
Tabulka 28. Výsledky statistického hodnocení pro testovanou svalovou sílu extenze zápěstí zdravé a operované ruky

SS EXT zápěstí zdravé a operované ruky	
Z	p
-3,360672	0,000778

Legenda (Tabulka 28):

Z – testová statistika, p – hladina statistické významnosti (hypotézu zamítáme pro $p < 0,05$)

Graf 13. Box graf - porovnání svalové síly extenze zápěstí zdravé a operované ruky



Komentář k výsledkům H₀₁₃

Podle Wilcoxonova párového testu je statisticky signifikantní rozdíl ve velikosti SS EXT zápěstí zdravé a operované ruky ($p < 0.05$). Z Grafu 13 je patrné, že velikost SS EXT zápěstí zdravé ruky je významně vyšší. *Hypotézu H₀₁₃ tedy zamítáme.*

Výsledky k hypotéze H₀₁₄

Hypotéza H₀₁₄: „Není statisticky významný rozdíl mezi svalovou silou extenze prstů zdravé a operované ruky.“

Testováním hypotézy H₀₁₄ jsme u testovaných parametrů zjišťovali rozdíl SS EXT prstů zdravé a operované ruky. V Tabulce 29 jsou uvedeny hodnoty popisné statistiky pro tuto hypotézu. V Tabulce 30 jsou uvedeny výsledky statistického hodnocení pro testovanou SS EXT prstů zdravé a operované ruky. Graf 14 na str. 75 porovnává velikost SS EXT prstů zdravé a operované ruky.

Tabulka 29. Popisná statistika – svalová síla extenze prstů zdravé a operované ruky

	SS EXT prstů zdravé ruky	SS EXT prstů operované ruky
N platných	8	8
Průměr	5,00	3,81
Medián	5,00	4,00
Minimum	5,00	3,00
Maximum	5,00	5,00
Dolní kvartil	5,00	3,25
Horní kvartil	5,00	4,00
Rozptyl	0,00	0,42
Směrodatná odchylka	0,00	0,65

Legenda (Tabulka 29):

N – počet, SS EXT prstů – svalová síla extenze prstů

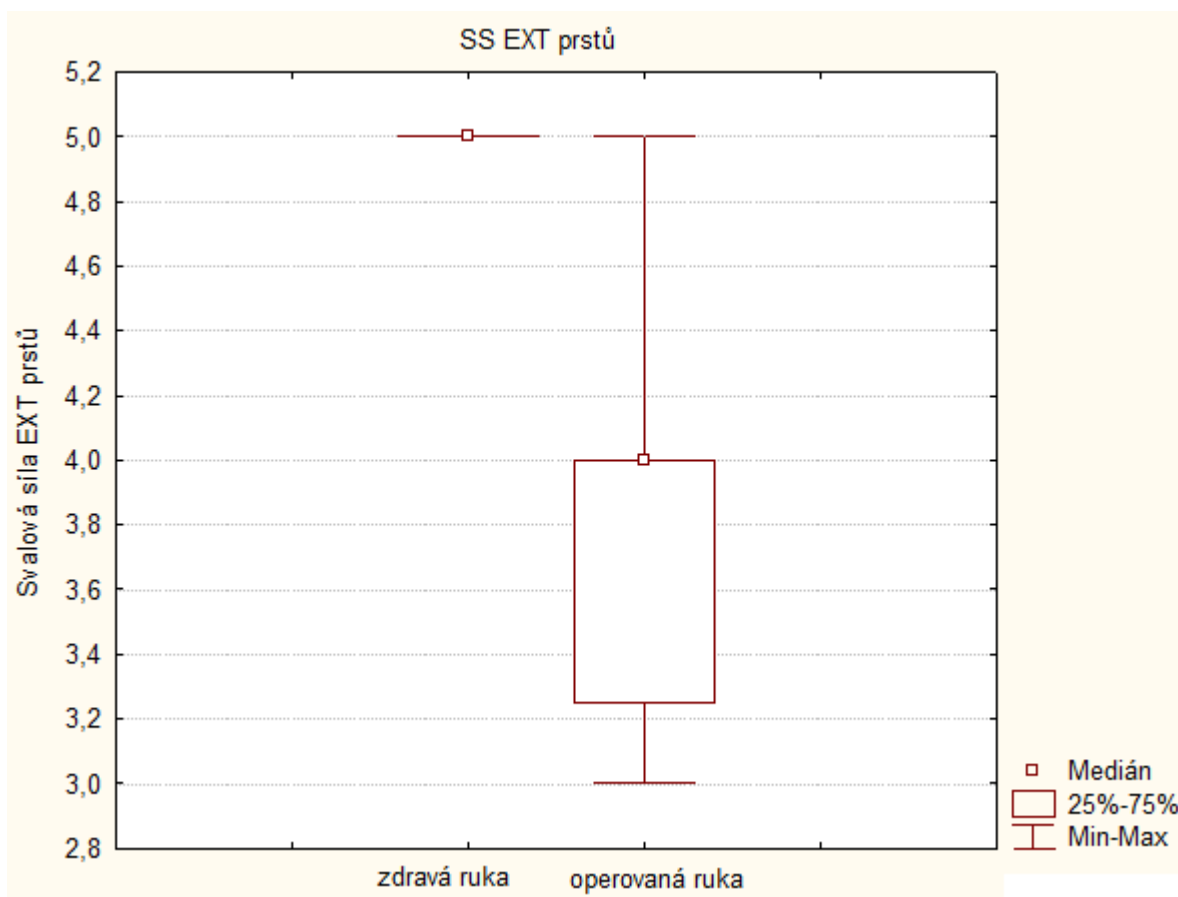
Tabulka 30. Výsledky statistického hodnocení pro testovanou svalovou sílu extenze prstů zdravé a operované ruky

SS EXT prstů zdravé a operované ruky	
Z	p
2,940588	0,003276

Legenda (Tabulka 30):

Z – testová statistika, p – hladina statistické významnosti (hypotézu zamítáme pro $p < 0,05$)

Graf 14. Box graf - porovnání svalové síly extenze prstů zdravé a operované ruky



Komentář k výsledkům H_014

Podle Wilcoxonova párového testu je statisticky signifikantní rozdíl ve velikosti SS EXT prstů zdravé a operované ruky ($p < 0.05$). Z Grafu 14 je patrné, že velikost SS EXT prstů zdravé ruky je významně vyšší. *Hypotézu H_014 tedy zamítáme.*

Výsledky k hypotéze H₀₁₅

Hypotéza H₀₁₅: „Není statisticky významný rozdíl mezi svalovou silou extenze palce zdravé a operované ruky.“

Testováním hypotézy H₀₁₅ jsme u testovaných parametrů zjišťovaly rozdíl SS EXT palce zdravé a operované ruky. V Tabulce 31 jsou uvedeny hodnoty popisné statistiky pro tuto hypotézu. V Tabulce 32 jsou uvedeny výsledky statistického hodnocení pro testovanou SS EXT palce zdravé a operované ruky. Graf 15 na str. 77 porovnává velikost SS EXT palce zdravé a operované ruky.

Tabulka 31. Popisná statistika – svalová síla extenze palce zdravé a operované ruky

	SS EXT palce zdravé ruky	SS EXT palce operované ruky
N platných	8	8
Průměr	5,00	3,66
Medián	5,00	3,88
Minimum	5,00	3,00
Maximum	5,00	4,00
Dolní kvartil	5,00	3,25
Horní kvartil	5,00	4,00
Rozptyl	0,00	0,20
Směrodatná odchylka	0,00	0,44

Legenda (Tabulka 31):

N – počet, SS EXT palce – svalová síla extenze palce

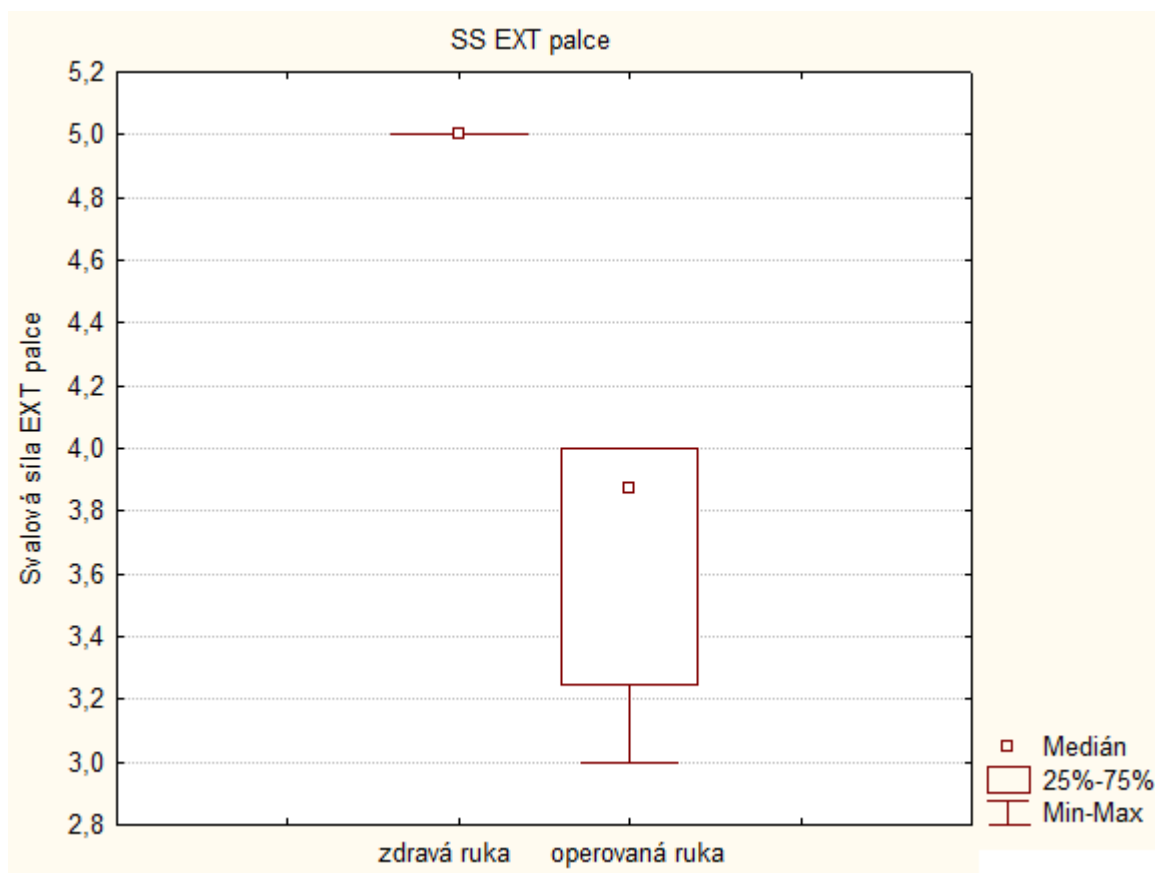
Tabulka 32. Výsledky statistického hodnocení pro testovanou svalovou sílu extenze palce zdravé a operované ruky

SS EXT palce zdravé a operované ruky	
Z	P
2,940588	0,003276

Legenda (Tabulka 32):

Z – testová statistika, p – hladina statistické významnosti (hypotézu zamítáme pro $p < 0,05$)

Graf 15. Box graf - porovnání svalové síly extenze palce zdravé a operované ruky



Komentář k výsledkům H_015

Podle Wilcoxonova párového testu je statisticky signifikantní rozdíl ve velikosti SS EXT palce zdravé a operované ruky ($p < 0.05$). Z Grafu 15 je patrné, že velikost SS EXT palce zdravé ruky je významně vyšší. *Hypotézu H_015 tedy zamítáme.*

4.3 Výsledky k vědecké otázce č. 3

Vědecká otázka zněla: „*Jaký je rozdíl mezi funkčními schopnostmi ruky pacientů s parézou radiálního nervu před a po šlachovém transferu s následnou cílenou rehabilitací?*“

Tato vědecká otázka byla vyřešena 1 hypotézou (**H₀₁₆**).

Výsledky k hypotéze H₀₁₆

Hypotéza H₀₁₆: „*Není statisticky významný rozdíl mezi hodnotami DASH skóre před a po šlachovém transferu s následnou cílenou rehabilitací.*“

Testováním hypotézy H₀₁₆ jsme u testovaných parametrů zjišťovali rozdíl mezi hodnotami DASH skóre před a po šlachovém transferu. V tabulce 33 jsou uvedeny hodnoty popisné statistiky DASH skóre před a po šlachovém transferu. V Tabulce 34 jsou uvedeny výsledky statistického hodnocení pro testované DASH skóre před a po transferu. Graf 16 na str. 79 porovnává hodnoty DASH skóre před a po transferu.

Tabulka 33. Popisná statistika - DASH skóre před a po transferu

	DASH skóre před transferem	DASH skóre po transferu
N platných	8	8
Průměr	65,94	25,83
Medián	65,42	25,00
Minimum	44,17	21,67
Maximum	82,50	30,80
Dolní kvartil	55,42	23,33
Horní kvartil	79,58	28,75
Rozptyl	208,59	10,67
Směrodatná odchylka	14,44	3,27

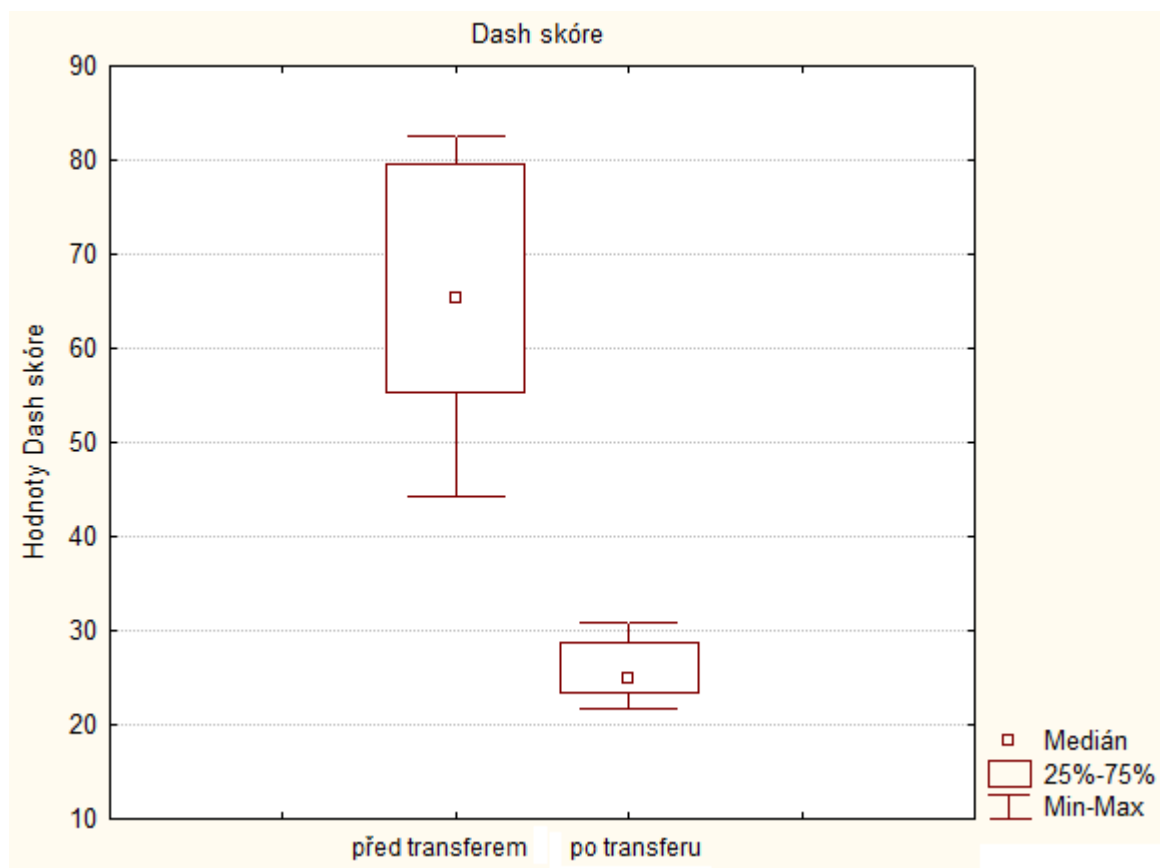
Tabulka 34. Výsledky statistického hodnocení pro testované DASH skóre před a po transferu

DASH skóre před a po transferu	
Z	p
3,363146	0,000771

Legenda (Tabulka 34):

Z – testová statistika, p – hladina statistické významnosti (hypotézu zamítáme pro $p < 0,05$)

Graf 16. Box graf - porovnání DASH skóre před a po transferu



Komentář k výsledkům H_016

Podle Wilcoxonova párového testu je statisticky signifikantní rozdíl v DASH skóre před a po šlachovém transferu ($p < 0.05$). Z Grafu 16 je patrné, že před transferem je DASH skóre významně vyšší. *Hypotézu H_016 tedy zamítáme.*

5 DISKUZE

V této kapitole budou diskutovány získané výsledky, kriticky zhodnocena metodologie a nalezené poznatky budou dále konfrontovány se závěry současných studií jiných autorů, které se týkají dané problematiky.

5.1 Diskuze k vědecké otázce č. 1

Ve vědecké otázce 1 jsme řešili, zda existuje rozdíl mezi rozsahy pohybů před a po šlachovém transferu. Dále jsme hledali rozdíl mezi aktivními rozsahy pohybů zdravé a operované ruky.

Mnoho autorů uvádí, že důležitou podmínkou, která musí být splněna, aby se chirurg rozhodl k zákroku, je získání plného rozsahu pasivního pohybu v kloubech, přes které transfer přechází. Vyplývá to ze skutečnosti, že rozsah pasivního i aktivního pohybu po transferu nemůže být nikdy větší, než byl pasivní rozsah před výkonem (Čižmář et al., 2006; Schneider, 2002; Humhej et al., 2010). Tímto aspektem se zabývá předoperační rehabilitace, během níž se snažíme o maximální rozsah pohybu, kterého by mělo být dosaženo odborně vedenou rehabilitací i po transferu. Je tedy nutné věnovat pozornost výskytu eventuálních patologií, které mohou ve značném stupni předoperačně omezit rozsah pasivního pohybu a tím snížit úspěch transferu (Čižmář, et al., 2006; Schneider, 2002; Humhej et al., 2010). Proto se předoperačně a ihned pooperačně snažíme o dlahování dlouhého flexorového aparátu a mobilizaci drobných kloubů ruky, zápěstí a loketního kloubu.

V první části této vědecké otázky jsme porovnávali rozsah pasivního pohybu extenze zápěstí, prstů a palce před a po transferu. Naše výsledky neprokázaly variabilitu rozsahu pasivního pohybu před a po transferu. Můžeme tedy říci, že u žádného pacienta nedošlo k omezení dosaženého předoperačního rozsahu pasivního pohybu. To přisuzujeme efektu pooperační rehabilitační péče, která se snažila o dosažení shodného pasivního rozsahu pohybu, jaký byl před transferem. Nicméně toto tvrzení nemůžeme pomocí naší práce objektivizovat, jelikož všem probandům byla poskytnuta standardní pooperační rehabilitace.

Bohužel důležitá podmínka předoperačního maximálního fyziologického rozsahu pasivního pohybu zápěstí nebyla v naší práci splněna u probanda č. 5, jehož stav byl předoperačně kompromitován omezenou pasivní extenzí zápěstí, jejíž rozsah byl maximálně 30°. I přes tuto komplikaci byl pacient operovaný. Po rekonstrukci úchopu pracoval šlachový transfer tohoto jedince v již předoperačně sníženém rozsahu pohybu zápěstí bez potíží.

Druhá část této vědecké otázky se ptala na rozdíly aktivního rozsahu pohybu před a po transferu. Zde došlo k signifikantnímu rozdílu mezi hodnotami. Tento zjištěný statisticky významný rozdíl byl způsobem skutečností, že na místo plegického svalu byl přenesen sval zdravý, předoperačně vytrénovaný na svoji maximální svalovou sílu. Nalbantoğlu et al. (2008) uvádějí výsledky rozsahu aktivního pohybu po transpozici šlach, které jsou zcela rozdílné od našich (viz Příloha 6, str. 110) až na EXT zápěstí (EXT zápěstí 48,3°, EXT prstů 1,7° a EXT palce 18°). Tento fakt můžeme vysvětlit buď nepřítomností pooperační cílené fyzioterapie, o níž nebyla v jejich práci uvedena žádná zmínka, nebo způsobem měření, které zde také nebylo přesně popsáno. Z prvně zmiňovaného vyplývá významný benefit pooperační rehabilitace.

Poslední část první vědecké otázky se zabývá porovnáním aktivního rozsahu pohybu zdravé a operované ruky (viz Příloha 7 – Graf 1, str. 111). I když zde došlo ke statisticky významnému rozdílu ve prospěch zdravé ruky, dosažený aktivní rozsah pohybu operované ruky postačoval pacientům pro všechny aktivity všedního života. Tím potvrzujeme empirií prověřenou skutečnost, že pro funkční pohyb není potřebný plný fyziologický rozsah aktivního pohybu. S výjimkou probanda č. 5, který měl předoperačně omezenou pasivní hybnost zápěstí, která se promítla do pooperačního výsledku, kdy měl jako zedník závažné potíže v zaměstnání.

Výsledky studie Altintas et al. (2009) dosáhly při porovnání s výsledky naší práce větších procentuálních hodnot aktivního rozsahu extenze zápěstí, přičemž operovaná ruka dosáhla v průměru 73 % A ROM zdravé ruky (viz Příloha 8, str. 112). Na druhé straně A ROM EXT prstů operované ruky dosáhl jenom 32 % A ROM EXT prstů zdravé ruky, což představuje značný rozdíl oproti našemu měření. Podle nepatrně zvětšeného A ROM EXT zápěstí a výrazně sníženého A ROM EXT prstů ve srovnání s výsledky naší práce se lze domnívat, že příčinou může být fakt, že se v této studii autoři nezmiňují o pooperačním ošetřovatelství ani odborně vedené rehabilitaci.

5.2 Diskuze k vědecké otázce č. 2

Ve vědecké otázce 2 jsme se zabývali tím, jaký je rozdíl mezi svalovou silou před a po šlachovém transferu. Dále jsme zjišťovali, zda existuje rozdíl mezi svalovou silou zdravé a operované ruky.

Šlachosvalový transfer představuje techniku přenosu motorické síly zdravého svalu svalu plegickému (Schneider, 2002). Tento donor by měl být předoperačně posílen na 5° svalového testu dle Jandy a jeho funkce by měla být izolovaná od synergistů pro lepší pooperační účinek, i když je to u většiny pacientů nesnadný úkol (Čižmář et al., 2006; Skirven, Callahan, 2002; Schneider, 2002). Transpozicí zdravého svalu dochází k přerozdělení jeho svalové síly paretickému či plegickému svalu se záměrem snížení funkčního handicapu jedince (Skirven, Callahan, 2002). Tato technika by měla být součástí standardní terapie ruky při ireparabilním poškození radiálního nervu. V oblasti timingu pozdějších šlachových přenosů stále nedochází mezi autory ke shodnému názoru na problematiku (Čižmář et al., 2006; Ratner et al., 2010), přestože je jasně patrný benefit brzkého transferu při neúspěšné rekonstrukci radiálního nervu nervovými štěpy (Čižmář et al., 2010).

První část druhé vědecké otázky porovnávala vztahy mezi svalovou silou před a po transferu. Výsledky našeho měření potvrdily výrazný nárůst svalové síly po transferu. Tento výsledek byl již předoperačně očekávaný, protože zde došlo k přenosu síly zdravého svalu na místo afunkčního, což jasně předpokládá zvýšení svalové síly. Pro správné využití svalové síly získané transferovaným svalem je zde důležitá role fyzioterapeuta, který se věnuje reedukaci pohybu operované ruky pacienta. Bez jeho odborného vedení by nebylo dosaženo tak výborných výsledků. Ze zkušeností klinické praxe můžeme říci, že pacienti mladšího věku a kratší dobu po úrazu mnohem lépe reagují na terapii než pacienti starší a delší dobou od vzniku léze. Také předoperační stav svalového aparátu a pohybová "inteligence" pacienta rozhoduje o efektu rekonstrukce (Walczyka et al., 2005). V naší práci bylo pooperačně dosaženo svalové síly vybraných transferovaných svalů v rozmezí od 3° do 4° z předoperačního 5°. Ztrátu 1 stupně svalové síly během přenosu vysvětluje Brand (in Schneider, 2002) jako absenci účinnosti transferovaného svalu způsobenou srůsty a jeho elongací. Dle práce Walczyka et al. (2005) je zde ale trend dalšího vzestupu

svalové síly. To potvrzují výsledky jejich dlouhodobého měření. Nalbantoğlu et al. (2008) uvádějí, že 75 % probandů z celkového souboru mělo svalovou sílu svalů vykonávající EXT zápěstí, prstů a palce po transferu v rozmezí 4° až 5°. Z dlouhodobého hlediska můžeme předpokládat tento vzestup svalové síly i u probandů naší práce. Proto by mohlo být možným návrhem pro rozšíření naší práce měření svalové síly vybraných transferovaných svalů v dlouhodobějším časovém horizontu (např. 12, 24, popř. 36 měsíců od operace).

Většina studií zabývajících se problematikou šlachových transferů testuje sílu stisku rekonstruovaného úchopu pomocí dynamometru (Altintas et al., 2009; Skoll et al., 2000). My jsme se zaměřili na přesné testování konkrétních transferovaných svalů vykonávajících jednotlivé extenční pohyby, jako komponenty komplexního pohybu úchopu (uchopení-stisk-uvolnění) pro kontrolu úspěšného přenosu těchto svalů. Je nutno kriticky uznat, že pro správné zapojení donorů do synergie s flexory by bylo na místě využít dynamometr pro ozřejmení kvality stabilizace zápěstí transferovanými svaly. Tuto skutečnost si můžeme kriticky vytknout nebo použít jako inspiraci pro další práci zabývajících se touto problematikou.

Studie Altintas et al. (2009) poskytuje výsledky při použití dynamometru, kdy síla stisku operovanou rukou byla snížena na polovinu ve srovnání se silou zdravé ruky. Jejich výsledky jsou závislé na tom, že u 75 % probandů bylo použito k transferu jediného stabilizátoru na ulnární straně předloktí (m. FCU) a tím pooperačně nedošlo k adekvátní stabilizaci zápěstí (Altintas et al., 2009). Skoll et al. (2000) uvádějí, že i když pooperačně dojde k poklesu svalové síly transferovaného svalu vykonávající extenzi zápěstí a tím i ke snížení síly stisku, jsou pacienti schopni návratu do svého zaměstnání.

Druhá část této vědecké otázky porovnávala svalovou sílu jednotlivých pohybů operované a zdravé ruky (viz Příloha 7 – Graf 2, str. 111). I když nám vyšel statisticky významný rozdíl v síle svalů obou rukou ve prospěch zdravé, všichni probandi naší práce byli schopni vykonávat veškeré činnosti v rámci ADL. Procentuální rozdíl mezi svalovou silou zdravé a operované ruky byl 25 % (viz Příloha 8, str. 112). Opět se nám potvrzuje skutečnost, že přestože nedošlo k nárůstu svalové síly srovnatelné se zdravou končetinou, byli všichni jedinci soběstační a mohli vykonávat svoje dřívější povolání (s výjimkou probanda č. 2).

Studie Walczyka et al. (2005) byla mimo jiné zaměřena na porovnání výsledků svalové síly stisku u skupiny s předoperační rehabilitací a bez rehabilitace. Závěrem bylo prokázáno, že u pacientů s předoperační rehabilitací byl nárůst síly stisku o více jak 300 % ve srovnání se skupinou, která předoperační rehabilitaci neabsolvovala. Naše práce bohužel nemůže přinést stejné zjištění, protože všichni pacienti absolvovali standardní předoperační rehabilitaci. Z toho vyplývá, že nejenom pooperační, ale i předoperační fyzioterapie je nedílnou součástí benefitu této operativy. Ze svých bohatých zkušeností potvrzuje MUDr. Hartl důležitost práce fyzioterapeutů slovy: „Nemá cenu operovat ruku, když není zajištěná dobrá rehabilitace“ (osobní sdělení, 2011).

5.3 Diskuze k vědecké otázce č. 3

Ve vědecké otázce 3 jsme řešili, zda existuje rozdíl mezi funkčními schopnostmi ruky pacientů s parézou radiálního nervu před a po šlachovém transferu.

Plná funkčnost končetiny nemusí jít ruku v ruce s plným fyziologickým rozsahem pohybu v kloubech nebo maximální svalovou silou, což poukazuje na velké kompenzační možnosti vyskytující se u člověka (Skoll et al., 2000). Tato vědecká otázka nám odpověděla, jaký význam mají do teď zmiňované pooperační hodnoty rozsahu pohybu a svalové síly transferovaných svalů operované ruky na pacientovo vlastní hodnocení rekonstrukce úchopu v každodenních, profesních a volnočasových aktivitách. Musíme zdůraznit, že i když byly tyto naměřené hodnoty ve srovnání s fyziologickými hodnotami zdravé ruky snižené, oproti předoperačnímu stavu pacienta byly výrazně zvýšené.

DASH skóre, které bylo v této práci použito, nám poskytlo validní subjektivní hodnocení spokojenosti pacienta. Navíc je také nástrojem pro měření funkční schopnosti horní končetiny. Z našich výsledků pozorujeme jen malá funkční omezení horní končetiny testovaných jedinců v každodenních aktivitách i přesto, že naměřené hodnoty rozsahu pohybu a svalové síly byly nižší v porovnání se zdravou rukou. Statistickým zpracováním našich hodnot DASH skóre bylo dosaženo jeho významného rozdílu před a po výkonu, když došlo k poklesu jeho průměrné hodnoty z 66 před transferem na 26 po transferu, což představuje výrazné snížení funkčního

deficitu v průměru o 60 % z původního stavu. Z těchto výsledků je patrné, že všichni probandi se vrátili do zaměstnání, až na probanda č. 2, který nepracoval. 6 z 8 probandů našeho měření vyplnili pracovní a sportovní modul DASH skóre (viz Příloha 4, str. 108), v němž s výjimkou probanda č. 5 dosáhli všichni vynikajících funkčních výsledků při návratu do zaměstnání. Pouze 1 z 6 probandů, kteří vyplnili volitelné moduly, uvedl sportovní aktivitu, při níž nepociťuje téměř žádné omezení. Altintas et al. (2009) uvádějí jejich hodnoty celkového DASH skóre 16 ± 10 . Nejlepší skóre dosáhli v oblasti pracovní reintegrace, když 90 % pacientů pokračovalo ve svém zaměstnání. Toto vysoké procento návratu do zaměstnání potvrzuje nízký pracovní modul DASH skóre. Závěry Gousheh a Arasteh (in Altintas et al., 2009) obsahovaly informaci o opětovném začlenění do pracovního poměru u 92 % probandů a v práci Krufta et al. (in Altintas et al., 2009) bylo schopno návratu ke svým dřívějším profesím 88 % probandů. Tato vysoká procenta návratu do zaměstnání ve zmíněných studiích, včetně naší práce, dokazuje obrovský úspěch rekonstrukce úchopu technikou šlachosvalového transferu. I když Nalbantoğlu et al. (2008) ve svojí studii nepoužili stejný dotazník, jaký jsme použili my nebo studie, zmíněné v naší práci, dosáhli v 85 % případech dobrých až excelentních výsledků a v 17 % případů průměrných.

Skoll et al. (2000) popisují, že navzdory špatným dílčím klinickým výsledkům jsou celkové funkční úspěchy při porovnání s jinými studii příznivé. Jejich studie byla provedena s minimální odborně vedenou rehabilitací, čímž se mohou vysvětlit nízké hodnoty klinických výsledků. V závěru jejich práce uvádějí, že šlachový transfer při lézi n. radialis může být vykonán i u pacientů bez odborného vedení fyzioterapeutem, což studie Walczyk et al. (2005) zcela zpochybňuje.

Walczyk et al. (2005) použili k hodnocení ADL aktivit svůj vlastní dotazník. Výsledky představují markantní rozdíl v aktivitách, které probandi vykonávali před a po transferu. Tyto aktivity testované po výkonu byli nyní pro pacienty jejich studie lehké a mohli je vykonávat bez sebemenších potíží. Tyto vynikající výsledky ukazují, že role fyzioterapeuta je velmi důležitá jak před, tak po šlachovém transferu. Dále podotýkají, že i navzdory úsilí chirurga, fyzioterapeuta a hlavně pacienta dochází někdy ke komplikacím, které mohou významně omezit úspěch transferu. K nejčastějším patří srůsty šlach s okolní tkání nedostatkem aktivace transferu, kloubní i svalové kontraktury, vznik patologií,

oslabení transferu způsobené prodloužením jeho šlachy nebo dokonce vyškubnutím šlachy transferu.

Práce Tanise et al. (2000) uvádí, že po iniciaci intenzivní rehabilitace pocítili všichni pacienti jejich studie zlepšení pohybu a síly na operované ruce. Domnívají se, že touto cestou bylo dosaženo lepších výsledků v ADL a návratu jedinců do pracovního procesu.

Pacienti naší práce absolvovali rehabilitaci ruky nejen po operaci, ale i před operací. Účinek předoperační rehabilitace sledovala studie Walczyk et al. (2005) na dvou skupinách probandů, z nichž jedna absolvovala předoperační rehabilitaci, druhá nikoli (viz výše). V jejich práci mimo jiné porovnávali ztrátu funkce ruky, zápěstí, palce a prstů. Z výsledků je patrné, že i když k poklesu ztráty funkce došlo u obou skupin, ztráta funkce ruky u skupiny, která absolvovala rehabilitaci před operací, byla při konečném vyšetření (více jak 10 týdnů po transferu) o 20 % nižší, než u skupiny, která předoperační program neabsolvovala. Dále ve prospěch předoperační fyzioterapie hovoří pokles ztráty funkce zápěstí jenom o 13 %, palce o 6 % a o 30 % nižší ztráta funkce prstů v porovnání se skupinou, která předoperační terapii neabsolvovala. V naší práci bohužel k tomuto porovnání výsledků nemůže dojít, protože všichni probandi účastníci se našeho měření standardně podstoupili předoperační terapii, která probíhala shodně s výše popsáním předoperačním managementem (podkapitola 1.4.3.1, str. 32). V průběhu realizace této práce jsme všem jedincům poskytli maximální možnou péči, kterou jsme disponovali.

Ve fázi předoperační přípravy a před učiněním rozhodnutí podstoupení chirurgického výkonu je nutné mít jistotu, že při funkční obnově ruky nemusí být aktivita donoru přítomna a jeho absence není rozhodující pro výkon celé HK. Funkce transferovaného svalu, i když oslabená, by měla být zabezpečena jinými svaly (Čižmář et al., 2006; Schneider, 2002). Pacienti naší práce nepocítovali diskomfort, způsobený absencí transferovaných "motorů", které byly přeneseny pro plnění nové funkce. Tato skutečnost je důsledkem dobrého výběru svalu, který byl transferován.

Na konečný výsledek rekonstrukce úchopu ruky má nesmírný vliv nejen rehabilitace, ale také typ transferu. Například odstraněním m. FCU se výrazně snižuje svalová síla při flexi zápěstí (Walczyk et al, 2005). Důležitost správného výběru transferu ukazuje studie Skolla et al. (2000), když u 10 z 15 pacientů jejich souboru

došlo k radiální deviaci ruky v klidu při transferu m. FCU, kdežto u 2 ze 7 při transferu m. FCR.

Ztráta citlivosti bezesporu může limitovat dobrý výsledek transferu. Strach, neschopnost izolované kontroly pohybu, fixované pourazové stereotypy, to všechno jde ruku v ruce s omezením schopnosti obnovy pohybu po transferech. Naproti tomu je velkým usnadněním pro práci transferu dobrý předoperační stav okolních měkkých tkání. Kůže musí být elastická, dobře vyživovaná a bez srůstů (Walczyk et al., 2005).

Z výše popsaného je zřejmé, že šlachový transfer vykonaný se současnou předoperační i pooperační rehabilitací dosahuje jak dobrých klinických výsledků, tak i výborných funkčních výsledků. Pohyby jedince neobsahují patologické strategie a nedochází k dalším pooperačním komplikacím, k nimž vede nedostatečný nebo žádný odborný dohled fyzioterapeuta. Celkové výsledky šlachového transferu po poškození radiálního nervu jsou slibné a poskytují pacientům úspěšnou reintegraci do pracovního poměru.

ZÁVĚR

V této práci jsme se zaměřili na hodnocení obnovy úchopové funkce u jedinců s ireparabilní lézí radiálního nervu po šlachosvalovém transferu doprovázeném cílenou rehabilitací ruky.

K závěrečným výsledkům jsme dospěli na základě vyhodnocení rozsahů jednotlivých extenčních pohybů ruky a jejich svalové síly před a po transferu. Poté sami probandi hodnotili pomocí DASH skóre subjektivní pocit funkční obnovy úchopu ruky. Tato práce potvrzuje skutečnost, že i když nedojde k plné obnově dílčích pohybů ruky, může být funkční úprava velmi vysoká, což dokazuje fakt, že až na jednoho pacienta se všichni probandi naší práce vrátili do předchozího zaměstnání. Dosažení významného zlepšení funkce ruky potvrzuje výrazný pokles hodnoty DASH skóre, tedy snížení funkčního deficitu. Tím se ukazuje, že rekonstrukce úchopu pomocí šlachového transferu s následnou pooperační rehabilitací má velmi dobré výsledky při resocializaci a reintegraci jedince. Důležitou částí pooperační rehabilitace je reedukace ztraceného pohybu způsobeného nenahraditelnou lézí radiálního nervu.

Práce také předpokládá přínos současné předoperační rehabilitace. To však nemůžeme zcela jasně objektivizovat, protože všichni probandi ji standardně podstoupili.

Naše výsledky ve shodě s výše citovanými literárními závěry ukazují, že i když nelze předpokládat plnou fyziologickou úpravu úchopu v porovnání se zdravou rukou, je transpozice šlach ve spojení s cílenou rehabilitací vhodnou metodou pro řešení ireparabilní léze radiálního nervu. Přínosem zmíněného aktivního přístupu je, že jedinci s nenávratnou lézí radiálního nervu už nemusí být odkázáni na protetické pomůcky a péči druhých. Dále také nemusí být vyčleněni z pracovního a sportovního života. Klinická praxe ukazuje, že čím je věk pacienta nižší a čím kratší čas uběhne od poškození nervu, tím lepších výsledků je v závěru dosaženo.

SEZNAM LITERÁRNÍCH PRAMENŮ

ANONYM. [online] [citace 2010-11-5]. Dostupné na WWW: <http://www.dash.iwh.on.ca/assets/images/pdfs/DASH_Czech.pdf>.

ALTINTAS, A. A. et al. Long-Term Results and the Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand Score Analysis After Modified Brooks and d'Aubigne Tehdon Transfer for Radial Nerve Palsy. *Journal of Hand Surgery*. American Society for Surgery of the Hand. 2009, Volume 34A, pages 474 - 478.

BRÚHNOVÁ, Ludmila. Testování úchopu jako základ pro nácvik úchopových forem. *Rehabilitácia*. 2002, Volume 2, str. 102-104.

CALABOVÁ, Naděžda. Periferní parézy - n. radialis - operativa [online]. [citace 2010-10-25]. Dostupné na WWW: <<http://www.calabova.cz>>.

CANALE, Terry S. Chapter 81 - Peripheral Nerve Injuries. *Operative Orthopaedics - Campbell's. Volume four*. St. Louis: Mosby 63146-Year Book, Inc. 1998, 9. edition, pages 3831 - 3834. ISBN 0-8151-2087-7.

COLDITZ, Judy C. Chapter 34 - Splinting the hand with a peripheral-nerve injury. *Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity*. St.Louis: Mosby 2002, fifth edition, page 630 - 633. ISBN 978-0-323-01094-8.

ČÁPOVÁ, Jarmila. *Terapeutický koncept „Bazální programy a podprogramy“*. Ostrava: Repronis s.r.o. 2008. První vydání. ISBN 978-80-7329-180-8.

ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 3*. Praha 7: Grada Publishing, spol s.r.o. 1997, str. 508-513. ISBN 80-7169-140-2.

ČIŽMÁŘ, Igor, CALABOVÁ, Naděžda. Funkční efektivita rekonstrukce parézy nervus radialis svalovými transfery. *Časopis lékařů českých*. Praha: Česká lékařská společnost J. Ev. Purkyně, 2010, roč. 149, č. 2, s. 87. ISSN 0008-7335.

ČIŽMÁŘ, Igor et al. Léze radiálního nervu a možnosti pozdní rekonstrukce funkce šlachovým transferem. *Česká a Slovenská neurologie a neurochirurgie*. Brno: Ambit Media, a.s. 2010, roč. 73/106, č. 6, str. 701 - 705. ISSN 1210-7859.

ČIŽMÁŘ, Igor et al. Obnova pohybu ruky při ireparabilní paréze radiálního nervu. *Praktický lékař*. Praha 2, 2006, roč. 86, č. 12, s. 718 - 721. ISSN 1803-6597.

DEILER, S. et al. Klinische Erfahrungen mit einer neuen Methode der Radialisersatzoperation nach Wiedemann. *Der Orthopäde*. 1997, No 8.

GRAHAM, John M., SMITH, David W. *Smith's recognizable patterns of human deformation* [online]. Philadelphia: Elsevier Health Sciences 2007, 361 pages, [citace 2010-6-15].

Dostupné na WWW:

<http://books.google.com/books?id=iacWUL7sxfUC&printsec=frontcover&hl=cs&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false>. ISBN-13: 978-0-7216-1489-2.

GUZELKUCUK, Umut et al. Comparison of Therapeutic Activities with Therapeutic Exercises in the Rehabilitation of Young Adult Patients with Hand Injuries. *The Journal of Hand Surgery*. American Society for Surgery of the Hand. November 2007, Volume 32A, No. 9.

HARTL, Pavel. Osobní sdělení, 2011.

HUMHEJ, Ivan, SCHMORANZOVÁ, Alena, SAMEŠ, Martin. Korekce lézí periferních nervů šlachovými transfery – obecný přehled, rekonstrukce léze nervus peroneus. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. Brno: Ambit Media, a.s., 2010, roč. 73, supplementum 2, s. 66 – 67. ISSN 1802-4041.

HUNTER, James M., WHITENACK, Stephan H. Chapter 43 - Entrapment neuropathies of the brachial plexus and its terminal nerves: Hunter traction tests for

differential diagnosis. *Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity*. St.Louis: Mosby 2002, fifth edition, page 732-741. ISBN 978-0-323-01094-8.

CHASE, Robert A. Chapter 3 - Anatomy and kinesiology of the hand. *Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity*. St.Louis: Mosby 2002, Fifth Edition, page 75. ISBN-13: 978-0-323-01094-8.

JESTER, Andrea, HARTH, Angela, GERMANN, Guenter. Measuring Levels of Upper-Extremity Disability in Employed Adults Using the DASH Questionnaire. *The Journal of Hand Surgery*. September 2005, Volume 30A, Number 5. Pages 1074.e1 - 1074.e10.

KAPANDJI, Ibrahim Albert. *The Physiology of the Joints: Volume One - Upper Limb - 2nd*. Edition Churchill Livingstone: 2nd English edition 1982 - Reprinted 1993. ISBN 0-443-02504-5.

KAWABATA, H. *Brachial Plexus palsy* [online]. Singapore: World Scientific Publishing 2000, 334 pages, [citace 2010-4-7]. Dostupné na WWW: <http://books.google.com/books?id=7RhftDciI44C&printsec=frontcover&hl=cs&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false>. ISBN 981-02-3139-3.

KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha 5: Galén 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.

KOZIN, Scott H. Tendon Transfers for Radial and Medial Nerve Palsies. *Journal of hand therapy*. 2005, No 18, pages 208 - 215.

KURILLO, Gregorij, ZUPAN, Anton, BAJD, Tadej. Force tracking system for the assessment of grip force kontrol in patients with neuromuscular diseases. *Clinical Biomechanics*. Elsevier. 2004, Volume 19, pages 1014 – 1021.

MANDALIDIS, Dimitris, O'BRIEN, Moira. Relationship between hand-grip isometric strength and isokinetic moment data of the shoulder stabilisers. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*. 2010, No 14, pages 19 - 26.

MIDHA, Rajiv, ZAGER, Eric L. *Surgery of peripheral nerves: a case-based approach* [online]. New York: Thieme Medical Publishers 2008, pages 288, [citace 2010-4-7].

Dostupné na WWW:

<http://books.google.com/books?id=fISjUzkFS4cC&pg=PA267&dq=neurology+midha&hl=cc&ei=Rc7-TL_nH8uq8QPxi-2MCw&sa=X&oi=book_result&ct=book-thumbnail&resnum=1&ved=0CCsQ6wEwAA#v=onepage&q=neurology%20midha&f=false>. ISBN 978-0-86577-3.

MUMENTHALER, Marco, MATTLE, Heinrich. *Neurology* [online]. Stuttgart: Thieme 2004, pages 992, [citace 2010-6-15]. Dostupné na WWW:

<http://books.google.com/books?id=vwQCmAenArkC&printsec=frontcover&dq=neurology+mattle&hl=cs&ei=ss7-TOG3MJG08QPD3bWMCw&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CkQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false>. ISBN 3-13-523904-7 (GTV). ISBN 1-58890-045-2 (TNY).

NALBANTOĞLU, Ufuk, ÖZKAN, Türker, TÜRKMEN, Metin İ. The results of tendon transfer in irreparable radial nerve palsy. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*. 2008, volume 42, number 5, pages 350 - 357.

NETTER, Frank H. *Anatomický atlas člověka - překlad třetího, rozšířeného vydání*. Praha 7: GRADA Publishing, a.s. 2005. ISBN 80-247-1153-2.

PILNÝ, Jaroslav, ČIŽMÁŘ, Igor et al. *Chirurgie zápěstí*. Praha 5: Galén, 2006. ISBN 80-7262-376-1.

PILNÝ, Jaroslav et al. Transpozice šlachy m. tibialis posterior – efektivní řešení parézy peroneálních svalů. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. Brno: Ambit Media, a.s., 2009, roč. 72, č. 3, s. 279 - 283. ISSN 1802-4041.

RATNER, Joshua A., PELJOVICH, Allan, KOZIN, Scott H. Update on Tendon Transfers for Peripheral Nerve Injuries. *Journal of Hand Surgery*. Elsevier August 2010, Volume 35A, pages 1371 - 1381.

REYNOLDS, Christopher C. Chapter 49 - Preoperative and postoperative management of tendon transfers after radial nerve injury. *Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity*. St.Louis: Mosby 2002, Fifth Edition, page 599 - 603, 608 - 620. ISBN-13: 978-0-323-01094-8.

ROSENTHAL, Erik A. Chapter 30 - The extensor tendons: anatomy and management. *Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity*. St.Louis: Mosby 2002, fifth edition, page 498, 501 - 503. ISBN 978-0-323-01094-8.

SAMMER, Douglas M., CHUNG, Kevin C. Tendon Transfers: Part I. Principles of Transfer and Transfers for Radial Nerve Palsy. *Plastic and Reconstructive Surgery*. May 2009a, Volume 123, Number 5. Pages 169e - 177e.

SAMMER, Douglas M., CHUNG, Kevin C. Tendon Transfers: Part II. Transfers for Ulnar Nerve Palsy and Median Nerve Palsy. *Plastic and Reconstructive Surgery*. September 2009b, Volume 124, Number 3. Pages 212e - 221e.

SCHNEIDER, Lawrence H. Chapter 47 - Tendon transfers: an overview. *Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity*. St.Louis: Mosby 2002, fifth edition, page 498, 501 - 503. ISBN 978-0-323-01094-8.

SCHENKER, M. et al. Precision grip function after hand replantation and digital nerve injury. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*. Elsevier. 2006, Volume 59, pages 706–716.

SKIRVEN, Terri M., CALLAHAN, Anne D. Chapter 33 - Therapist's management of peripheral-nerve injuries. *Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity*. St.Louis: Mosby 2002, Fifth Edition, page 599 - 603, 608 - 620. ISBN-13: 978-0-323-01094-8.

SKOLL, P. J. et al. Long-term results of tendon transfers for radial nerve palsy in patients with limited rehabilitation. *Annals of plastic surgery*. August 2000, Volume 45, Number 2, pages 122 - 6.

SLUTSKY, David J., HENTZ, Vincent R. *Peripheral Nerve Surgery. Practical Applications in the Upper Extremity*. Philadelphia: Churchill Livingstone 2006. ISBN-13 978-0-443-0667-2.

SMRČKA, Václav, DYLEVSKÝ, Ivan, MAŘÍK, Ivo. *Extenzory ruky*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně, 1998. ISBN 80-7013-260-4.

TANIS, Pieter J. et al. Tendon transfers to restore hand function following peripheral nerve injury in the arm. *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde*. April 2000, Volume 144, No 18, pages 825 - 830.

TROJAN, Stanislav et al. *Lékařská fyziologie*. 4. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., Avicenum, 2003. ISBN 80-247-0512-5.

WALSH, Mark T. Chapter 44 - Therapist's management of brachial plexopathies. *Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity*. St.Louis: Mosby 2002, fifth edition, page 742-761. ISBN 978-0-323-01094-8.

WALCZYK Sebastian, PIENIAŻEK Marek, PELCZAR-PIENIAŻEK Maria, TABASZ Małgorzata. Zasadność i skuteczność postępowania fizjoterapeutycznego po transferach ścięgien u pacjentów z nieodwracalnym uszkodzeniem nerwu promieniowego. *Ortopedia - Traumatologia Rehabilitacja*. 2005, Volume 7, Nr. 2, 187-197.

SEZNAM ZKRATEK

ABD	abdukce
A ROM	aktivní rozsah pohybu
cm	centimetr
CMC kloub	karpometakarpální kloubu
DASH skóre	The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand questionnaire
EXT	extenze
f.	fasciculus
FNOL	Fakultní nemocnice v Olomouci
HK	horní končetina
IP kloub	interfalangeální kloub
MCP kloub	metakarpofalangeální kloub
m.	musculus
m. APL	musculus abduktor pollicis longus
m. ECRB	musculus extensor carpi radialis brevis
m. ECRL	musculus extensor carpi radialis longus
m. ECU	musculus extensor carpi ulnaris
m. EDC	musculus extensor digitorum communis
m. EDQ	musculus extensor digiti quinti
m. EPB	musculus extensor pollicis brevis
m. EPL	musculus extensor pollicis longus
m. EIP	musculus extensor indicis proprius
m. FCR	musculus flexor carpi radialis
m. FCU	musculus flexor carpi ulnaris
m. FDS	musculus flexor digitorum superficialis
m. FDS IV	musculus flexor digitorum superficialis prsteníku
m. FDS III	musculus flexor digitorum superficialis prostředníku
m. PT	musculus pronator teres
m. PL	musculus palmaris longus
n.	nervus
P ROM	pasivní rozsah pohybu
SFTR	sagittal-frontal-transversal-rotation

SS	svalová síla
t.	truncus

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek. 1.	(A) Trakční mechanismus poranění horních kořenů a (B) celého plexu (Kawabata, 2000).	11
Obrázek. 2.	Průběh nervus radialis: vlevo - na paži a na zadní straně ramena, vpravo - na předloktí (Netter, 2005).	14
Obrázek. 3.	Reciproční činnost tenodézního efektu normálního vzorce úchopu a při paréze radiálního nervu (Colditz, 2002).	15
Obrázek. 4.	Fyziologické změny při regeneraci periferního motorického nervového axonu po poškození ostrým předmětem (Canale, 1998).	18
Obrázek. 5.	Synergie svalů zápěstí (vlevo); funkční pozice ruky (vpravo) (Kapandji, 1993).	24
Obrázek. 6.	Transfer m. PT na m. ECRB pro obnovu extenze zápěstí: (vlevo) „end-to-end“; (vpravo) „end-to-side“ (Sammer, Chung, 2009a).	29
Obrázek. 7.	Transfer m. PL na m. EPL pro obnovu extenze palce (Sammer, Chung, 2009a).	30
Obrázek. 8.	Transfer m. FCU na m. EDC pro obnovu extenze MCP kloubu prstů (Sammer, Chung, 2009a).	31
Obrázek. 9.	Dlaha typu Hollis zabraňující poklesu zápěstí během extenze (A) nebo flexe prstů (B) (Reynolds, 2002).	33
Obrázek. 10.	(A) Dlaha podírající zápěstí, kdy pružný pás extenduje MCP klouby. (B) EXT zápěstí během flexe prstů (Reynolds, 2002).	33
Obrázek. 11.	Hand-based dlaha pro podporu extenze prstů (Reynolds, 2002).	34
Obrázek. 12.	Termoplastická dlaha pro ochranu transferu (vlastní foto).	36
Obrázek. 13.	Základní cvičení vykonávané pro zvětšení rozsahu pohybu jednotlivých kloubů (upraveno dle Reynolds, 2002).	37
Obrázek. 14.	Dynamická dlaha protahující extrinsické extenzory použitím elastického pásu (Reynolds, 2002).	40
Obrázek. 15.	Možný způsob cvičení: sunutí nylonového kolíku po desce extenzorovým aparátem spolu s protahováním transferovaných svalů (Reynolds, 2002).	40

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1.	Box graf - porovnání pasivního rozsahu extenze zápěstí před a po transferu..	49
Graf 2.	Box graf - porovnání pasivního rozsahu EXT prstů před a po transferu	51
Graf 3.	Box graf - porovnání pasivního rozsahu EXT palce před a po transferu.....	53
Graf 4.	Box graf - porovnání aktivního rozsahu EXT zápěstí před a po transferu...	55
Graf 5.	Box graf - porovnání aktivního rozsahu extenze prstů před a po transferu .	57
Graf 6.	Box graf - porovnání aktivního rozsahu EXT palce před a po transferu	59
Graf 7.	Box graf - porovnání aktivního rozsahu extenze zápěstí zdravé a operované ruky	61
Graf 8.	Box graf - porovnání aktivního rozsahu extenze prstů zdravé a operované ruky	63
Graf 9.	Box graf - porovnání aktivního rozsahu extenze palce zdravé a operované ruky.....	65
Graf 10.	Box graf - porovnání svalové síly extenze zápěstí před a po transferu.....	67
Graf 11.	Box graf - porovnání svalové síly extenze prstů před a po transferu.....	69
Graf 12.	Box graf - porovnání svalové síly extenze palce před a po transferu	71
Graf 13.	Box graf - porovnání svalové síly extenze zápěstí zdravé a operované ruky ..	73
Graf 14.	Box graf - porovnání svalové síly extenze prstů zdravé a operované ruky..	75
Graf 15.	Box graf - porovnání svalové síly extenze palce zdravé a operované ruky .	77
Graf 16.	Box graf - porovnání DASH skóre před a po transferu.....	79

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1. Stručný přehled podmínek pro efektivní šlachový transfer u periferních paréz (upraveno dle Čížmář et al., 2006; Skirven, Callahan, 2002; Schneider, 2002; Walczyka et al., 2005).....	28
Tabulka 2. Stručný přehled prováděných šlachosvalových transferů u periferních paréz nervus radialis (upraveno dle Sammer, Chung, 2009; Ratner et al., 2010).....	31
Tabulka 3. Popisná statistika – pasivní rozsah extenze zápěstí před a po transferu	48
Tabulka 4. Výsledky statistického hodnocení pro testovaný pasivní rozsah EXT zápěstí před a po transferu	49
Tabulka 5. Popisná statistika – pasivní rozsah extenze prstů před a po transferu	50
Tabulka 6. Výsledky statistického hodnocení pro testovaný pasivní rozsah EXT prstů před a po transferu	50
Tabulka 7. Popisná statistika – pasivní rozsah extenze palce před a po transferu	52
Tabulka 8. Výsledky statistického hodnocení pro testovaný pasivní rozsah EXT palce před a po transferu.....	52
Tabulka 9. Popisná statistika – aktivní rozsah extenze zápěstí před a po transferu	54
Tabulka 10. Výsledky statistického hodnocení pro testovaný aktivní rozsah EXT zápěstí před a po transferu	54
Tabulka 11. Popisná statistika – aktivní rozsah extenze prstů před a po transferu	56
Tabulka 12. Výsledky statistického hodnocení pro testovaný aktivní rozsah EXT prstů před a po transferu	56
Tabulka 13. Popisná statistika – aktivní rozsah extenze palce před a po transferu	58
Tabulka 14. Výsledky statistického hodnocení pro testovaný aktivní rozsah EXT palce před a po transferu.....	58

Tabulka 15. Popisná statistika – aktivní rozsah extenze zápěstí zdravé a operované ruky	60
Tabulka 16. Výsledky statistického hodnocení pro testovaný aktivní rozsah extenze zápěstí zdravé a operované ruky.....	60
Tabulka 17. Popisná statistika - A ROM EXT prstů zdravé a operované ruky.....	62
Tabulka 18. Výsledky statistického hodnocení pro testovaný aktivní rozsah EXT prstů zdravé a operované ruky.....	62
Tabulka 19. Popisná statistika – aktivní rozsah extenze palce zdravé a operované ruky	64
Tabulka 20. Výsledky statistického hodnocení pro testovaný aktivní rozsah EXT palce zdravé a operované ruky	64
Tabulka 21. Popisná statistika - SS EXT zápěstí před a po transferu	66
Tabulka 22. Výsledky statistického hodnocení pro testovanou svalovou sílu extenze zápěstí před a po transferu	67
Tabulka 23. Popisná statistika – svalová síla extenze prstů před a po transferu	68
Tabulka 24. Výsledky statistického hodnocení pro testovanou svalovou sílu extenze prstů před a po transferu	68
Tabulka 25. Popisná statistika – svalová síla extenze palce před a po transferu.....	70
Tabulka 26. Výsledky statistického hodnocení pro testovanou svalovou sílu extenze palce před a po transferu.....	70
Tabulka 27. Popisná statistika - SS EXT zápěstí zdravé a operované ruky	72
Tabulka 28. Výsledky statistického hodnocení pro testovanou svalovou sílu extenze zápěstí zdravé a operované ruky.....	72
Tabulka 29. Popisná statistika – svalová síla extenze prstů zdravé a operované ruky	74
Tabulka 30. Výsledky statistického hodnocení pro testovanou svalovou sílu extenze prstů zdravé a operované ruky.....	74
Tabulka 31. Popisná statistika – svalová síla extenze palce zdravé a operované ruky	76
Tabulka 32. Výsledky statistického hodnocení pro testovanou svalovou sílu extenze palce zdravé a operované ruky	76
Tabulka 33. Popisná statistika - DASH skóre před a po transferu	78
Tabulka 34. Výsledky statistického hodnocení pro testované DASH skóre před a po transferu	78

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1.	Informovaný souhlas klienta	102
Příloha 2.	DASH skóre (anonym)	103
Příloha 3.	Etiologie poškození nervu, dominance HK, časový odstup mezi úrazem a operací, věk pac. v době operace + typy úchopových rekonstrukcí jednotlivých probandů	107
Příloha 4.	Anamnestické údaje.....	108
Příloha 5.	Tabulky popisné statistiky	109
Příloha 6.	Vyšetřované hodnoty jednotlivých probandů.....	110
Příloha 7.	Grafy.....	111
Příloha 8.	Procentuální vyjádření aktivního rozsahu pohybu a svalové síly operované ruky v porovnání se zdravou.....	112

PŘÍLOHY

Příloha 1. Informovaný souhlas klienta

Fakultní nemocnice Olomouc
Ambulance ruky při Oddělení lůžkové rehabilitace
I.P.Pavlova 185/6
Olomouc 779 00

POUČENÍ A SOUHLAS PACIENTA

Pacient/ka souhlasí s provedením kineziologického vyšetření a vyšetření pomocí dotazníku DASH skóre, jejichž výsledky budou dále zpracovány a komentovány v diplomové práci s názvem Šlacho-svalové transfery u periferních paréz nervus radialis, zpracované Bc. Markétou Procházkovou pod vedením Dis. Naděždy Calabové.

Byl/a jsem srozumitelně a podrobně seznámen/a s průběhem všech vyšetření a souhlasím s jejich provedením. Dále souhlasím s nahlédnutím do mé zdravotní dokumentace v rozsahu nezbytně nutném a anonymním použitím získaných údajů s respektováním ochrany osobních dat.

V Olomouci dne

Podpis

POSTIŽENÍ PAŽE, RAMENE A RUKY

DASH

INSTRUKCE

Tento dotazník se ptá na Vaše potíže a schopnost vykonávat určité činnosti.

Odpovězte prosím na *každou otázku* a vycházejte přitom ze svého stavu v minulém týdnu. Zakroužkujte vhodné číslo.

Pokud jste v minulém týdnu tuto činnost neprováděl/a, zkuste co nejlépe odhadnout, jaká odpověď je nejpřesnější.

Nezáleží na tom, kterou ruku k činnosti používáte a na způsobu, jak ji děláte; odpovězte prosím podle toho, jak jste schopen/schopna činnost provádět.



POSTIŽENÍ PAŽE, RAMENE A RUKY

Zhodnotte prosím svou schopnost vykonávat v minulém týdnu dále uvedené činnosti a zakroužkujte číslo pod příslušnou odpovědí.

	ŽÁDNÉ POTÍŽE	MÍRNÉ POTÍŽE	STŘEDNÍ POTÍŽE	ZÁVAŽNÉ POTÍŽE	NEMOHU VYKONÁVAT
1. otevřít těsně zašroubovaný nebo nový uzávěr na sklenici	1	2	3	4	5
2. psát	1	2	3	4	5
3. otočit klíčem	1	2	3	4	5
4. připravit jídlo	1	2	3	4	5
5. zatlačit a otevřít těžké dveře	1	2	3	4	5
6. odložit něco na polici nad hlavou	1	2	3	4	5
7. provádět namáhavé domácí práce (např. umýt podlahu, kachličky)	1	2	3	4	5
8. pracovat na zahradě nebo kolem domu	1	2	3	4	5
9. ustlat postel	1	2	3	4	5
10. nést nákupní tašku nebo aktovku	1	2	3	4	5
11. nést něco těžkého (nad 5 kg)	1	2	3	4	5
12. vyměnit žárovku umístěnou nad hlavou	1	2	3	4	5
13. umýt si vlasy nebo vysušit vlasy fénem	1	2	3	4	5
14. umýt si záda	1	2	3	4	5
15. navléknout si svetr přes hlavu	1	2	3	4	5
16. krájet si jídlo nožem	1	2	3	4	5
17. rekreační činnosti, které nejsou namáhavé (hraní karet, pletení atd.)	1	2	3	4	5
18. rekreační aktivity, při kterých namáháte nebo zatěžujete paži, rameno nebo ruku (např. golf, používání kladívka, tenis atd.)	1	2	3	4	5
19. rekreační aktivity, při kterých volně pohybujete rukou (např. házení lehkých předmětů jako je frisbee, badminton, míč atd.)	1	2	3	4	5
20. dopravit se někam (dostat se z místa na místo)	1	2	3	4	5
21. sexuální aktivity	1	2	3	4	5

POSTIŽENÍ PAŽE, RAMENE A RUKY

	VŮBEC NE	TROCHU	STŘEDNĚ	HODNĚ	MIMOŘÁDNĚ
22. Nakolik Vám během minulého týdne vadily problémy s paží, ramenem nebo rukou při běžných sociálních aktivitách s rodinou, přáteli, sousedy nebo zájmovými skupinami? (zakroužkujte číslo)	1	2	3	4	5

	VŮBEC NEVADILY	TROCHU VADILY	STŘEDNĚ VADILY	VELMI VADILY	VŮBEC TO NEMOŽU DĚLAT
23. Vadily Vám během minulého týdne problémy s paží, ramenem nebo rukou při práci nebo jiných pravidelných každodenních činnostech? (zakroužkujte číslo)	1	2	3	4	5

Ohodnoťte prosím, jak silně byly v minulém týdnu dále uvedené příznaky (zakroužkujte číslo)

	ŽÁDNÉ	MÍRNĚ	STŘEDNÍ	ZÁVAŽNĚ	MIMOŘÁDNĚ SILNĚ
24. bolesti paže, ramena nebo ruky	1	2	3	4	5
25. bolesti paže, ramena nebo ruky při provádění nějaké konkrétní činnosti	1	2	3	4	5
26. brnění (mravenčení) v paži, rameni nebo ruce	1	2	3	4	5
27. slabost v paži, rameni nebo ruce	1	2	3	4	5
28. ztuhlost v paži, rameni nebo ruce	1	2	3	4	5

	ŽÁDNÉ POTÍŽE	MÍRNĚ POTÍŽE	STŘEDNÍ POTÍŽE	ZÁVAŽNĚ POTÍŽE	TAK VELKÉ POTÍŽE, ŽE NEMOŽU SPÁT
29. Jak velké potíže jste měl/a během minulého týdne se spánkem kvůli bolesti paže, ramena nebo ruky? (zakroužkujte číslo)	1	2	3	4	5

	SILNĚ NESOUHLASÍM	NESOUHLASÍM	ANI SOUHLAS ANI NESOUHLAS	SOUHLASÍM	SILNĚ SOUHLASÍM
30. Kvůli problémům s paží, ramenem nebo rukou se cítím méně zdatný/á, méně užitečný/á nebo mám menší sebedůvěru. (zakroužkujte číslo)	1	2	3	4	5

DASH SKÓR POSTIŽENÍ/ PŘÍZNAKŮ = $\frac{(\text{součet } n \text{ odpovědí})}{n} \cdot 25$, kde n je rovno počtu zodpovězených otázek.

DASH skór by se neměl počítat v případě více než 3 chybějících odpovědí.

POSTIŽENÍ PAŽE, RAMENE A RUKY

MODUL O PRÁCI (VOLITELNÝ)

Následující otázky zjišťují dopad Vašich potíží s paží, ramenem nebo rukou na schopnost pracovat (včetně práce v domácnosti, je-li to Vaše hlavní zaměstnání).

Uvedte prosím, jaká je Vaše práce: _____

nepracuji (můžete tuto část vynechat)

Zakroužkujte prosím číslo, které nejlépe popisuje Vaši tělesnou schopnost v minulém týdnu. Měl/a jste nějaké potíže při:

	ŽÁDNÉ POTÍŽE	MÍRNÉ POTÍŽE	STŘEDNÍ POTÍŽE	ZÁVAŽNÉ POTÍŽE	NEMOHU VYKONÁVAT
1. používání běžných pracovních postupů při práci?	1	2	3	4	5
2. vykonávání běžné práce kvůli bolestem paže, ramene nebo ruky?	1	2	3	4	5
3. provádění práce tak dobře, jak byste si přál/a?	1	2	3	4	5
4. trávení obvyklého množství času při práci?	1	2	3	4	5

MODUL O SPORTU/PROVOZOVÁNÍ HUDBY (VOLITELNÝ)

Následující otázky zjišťují dopad Vašich potíží s paží, ramenem nebo rukou na hraní *na hudební nástroj nebo na sportování, popř. obojí*.

Pokud provozujete více sportů nebo hrajete na více hudebních nástrojů (případně sportujete i hrajete na nějaký nástroj), odpovídejte podle té činnosti, která je pro Vás nejdůležitější.

Uvedte prosím, jaký sport nebo hudební nástroj je pro Vás nejdůležitější: _____

nesportuji ani nehraji na žádný hudební nástroj (můžete tuto část vynechat).

Zakroužkujte prosím číslo, které nejlépe popisuje Vaši tělesnou schopnost v minulém týdnu. Měl/a jste nějaké potíže při:

	ŽÁDNÉ POTÍŽE	MÍRNÉ POTÍŽE	STŘEDNÍ POTÍŽE	ZÁVAŽNÉ POTÍŽE	NEMOHU VYKONÁVAT
1. používání běžných postupů při sportování nebo hře na hudební nástroj?	1	2	3	4	5
2. hře na hudební nástroj nebo sportování kvůli bolestem paže, ramena nebo ruky?	1	2	3	4	5
3. hraní na hudební nástroj nebo sportování tak dobře, jak byste si přál/a?	1	2	3	4	5
4. trávení obvyklého množství času cvičením nebo hraním na hudební nástroj, případně sportováním?	1	2	3	4	5

SKÓROVÁNÍ VOLITELNÝCH MODULŮ: Sečtete příslušné hodnoty všech odpovědí; vydělíte je čtyřmi (počet položek); odečtete 1 a vynásobíte dvaceti pěti.. Skór volitelného modulu by se **neměl** počítat v případě jakékoli chybějící hodnoty.

Příloha 3. Etiologie poškození nervu, dominance HK, časový odstup mezi úrazem a operací, věk pac. v době operace + typy úchopových rekonstrukcí jednotlivých probandů

	ETIOLOGIE + DOMINANCE HK	Odstup úraz/operace (měsíce)	Věk pac. v době operace (roky)	EXT zápěstí	EXT prstů	EXT palce
proband č. 1	autonehoda - poúrazová paréza n. radialis v úrovni předloktí l. sin - <i>NEDOMINANTNÍ HK</i>	5	22	m. PT na m. ECRB	m. FCU na m. EDC	m. FDS III na m. EPL
proband č. 2	pracovní úraz - otevřená tříštivá zlomenina loketního kloubu (před 10 lety) l. dx - <i>DOMINANTNÍ HK</i>	120	42	m. PT na m. ECRL	m. FDS III na m. EDC	m. FDS IV na m. EPL
proband č. 3	polytrauma - otevřená zlomenina diafýzy humeru l. sin III. st. - <i>NEDOMINANTNÍ HK</i>	7	26	m. PT na m. ECRB	m. FCU na m. EDC	m. FDS IV na m. EPL
proband č. 4	paréza plexus brachialis dolního typu l. sin - <i>NEDOMINANTNÍ HK</i>	96	27	m. FCU na m. ECRB	m. FDS III na m. EDC	m. PL na m. EPL
proband č. 5	motohavárie - zlomenina diafýzy humeru l. dx AO 12 B3 - paréza n. radialis v úrovni předloktí - <i>DOMINANTNÍ HK</i> <i>pozn. stav kompromitován EXT zápěstí pasivně max. 30°</i>	15	30	m. PT na m. ECRB	m. FCU na m. EDC	m. FDS IV na m. EPL
proband č. 6	paréza n. radialis v úrovni předloktí l. dx - <i>DOMINANTNÍ HK</i>	12	28	m. PT na ECRL	m. FCU na m. EDC	m. PL na m. EPL
proband č. 7	poranění plechem - paréza n. radialis l. dx v úrovni předloktí - <i>DOMINANTNÍ HK</i>	25	45	parciální aktivita EXT zápěstí	m. FDS IV na m. EDC	m. FDS III na m. EPL
proband č. 8	paréza n. radialis l. sin dolního typu - <i>NEDOMINANTNÍ HK</i>	32	22	intaktní EXT zápěstí	m. FCU na m. EDC	m. FDS III na m. EPL

Legenda (Příloha 3):
viz Seznam zkratk

Příloha 4. Anamnestické údaje.

	ročník	pohlaví	pracovní anamnéza	sportovní anamnéza
proband č. 1	1985	M	STOLAŘ	-
proband č. 2	1969	M	nepracuje	nesportuje, nehraje na hudební nástroj
proband č. 3	1981	M	MALÍŘ-NATĚRAČ (DASH skóre 5)	nesportuje, nehraje na hudební nástroj
proband č. 4	1983	M	-	-
proband č. 5	1979	M	ZEDNÍK (DASH skóre 16 = závažné potíže)	nesportuje, nehraje na hudební nástroj
proband č. 6	1982	M	MANAŽER - VÝROBA PLASTŮ (DASH skóre 9)	SÁLOVÝ FOTBAL (DASH skóre 6)
proband č. 7	1965	M	-	-
proband č. 8	1985	Ž	ADMINISTRATIVNÍ PRACOVNÍK (DASH skóre 5)	nesportuje, nehraje na hudební nástroj

Legenda (Příloha 4):
M – muž, Ž - žena

Příloha 5. Tabulky popisné statistiky

PŘED TRANSFEREM:									
	N platných	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Dolní kvartil	Horní kvartil	Rozptyl	Směrodatná odchylka
P ROM EXT zápěstí [stupně]	8	62,50	67,50	30,00	70,00	62,50	70,00	185,71	13,63
A ROM EXT zápěstí [stupně]	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SS EXT zápěstí	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P ROM EXT prstů [stupně]	8	17,50	17,50	10,00	25,00	12,50	22,50	35,71	5,98
A ROM EXT prstů [stupně]	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SS EXT prstů	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P ROM EXT palce [stupně]	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A ROM EXT palce [stupně]	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SS EXT palce	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DASH skóre	8	65,94	65,42	44,17	82,50	55,42	79,58	208,59	14,44

PO TRANSFERU:									
	N platných	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Dolní kvartil	Horní kvartil	Rozptyl	Směrodatná odchylka
P ROM EXT zápěstí [stupně]	8	62,50	67,50	30,00	70,00	62,50	70,00	185,71	13,63
A ROM EXT zápěstí [stupně]	8	41,88	47,50	20,00	60,00	30,00	50,00	185,27	13,61
SS EXT zápěstí	8	3,75	4,00	3,00	4,00	3,50	4,00	0,21	0,46
P ROM EXT prstů [stupně]	8	17,50	17,50	10,00	25,00	12,50	22,50	35,71	5,98
A ROM EXT prstů [stupně]	8	14,38	15,00	5,00	25,00	10,00	17,50	38,84	6,23
SS EXT prstů	8	3,81	4,00	3,00	5,00	3,25	4,00	0,42	0,65
P ROM EXT palce [stupně]	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A ROM EXT palce [stupně]	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SS EXT palce	8	3,66	3,88	3,00	4,00	3,25	4,00	0,20	0,44
DASH skóre	8	25,83	25,00	21,67	30,80	23,33	28,75	10,67	3,27

ZDRAVÁ RUKA:									
	N platných	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Dolní kvartil	Horní kvartil	Rozptyl	Směrodatná odchylka
A ROM EXT zápěstí [stupně]	8	68,75	70,00	65,00	70,00	67,50	70,00	5,36	2,31
SS EXT zápěstí	8	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	0,00	0,00
A ROM EXT prstů [stupně]	8	1,38	20,00	10,00	30,00	15,00	22,50	38,84	6,23
SS EXT prstů	8	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	0,00	0,00
A ROM EXT palce [stupně]	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SS EXT palce	8	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	0,00	0,00

Legenda (Příloha 5):
viz Seznam zkratk

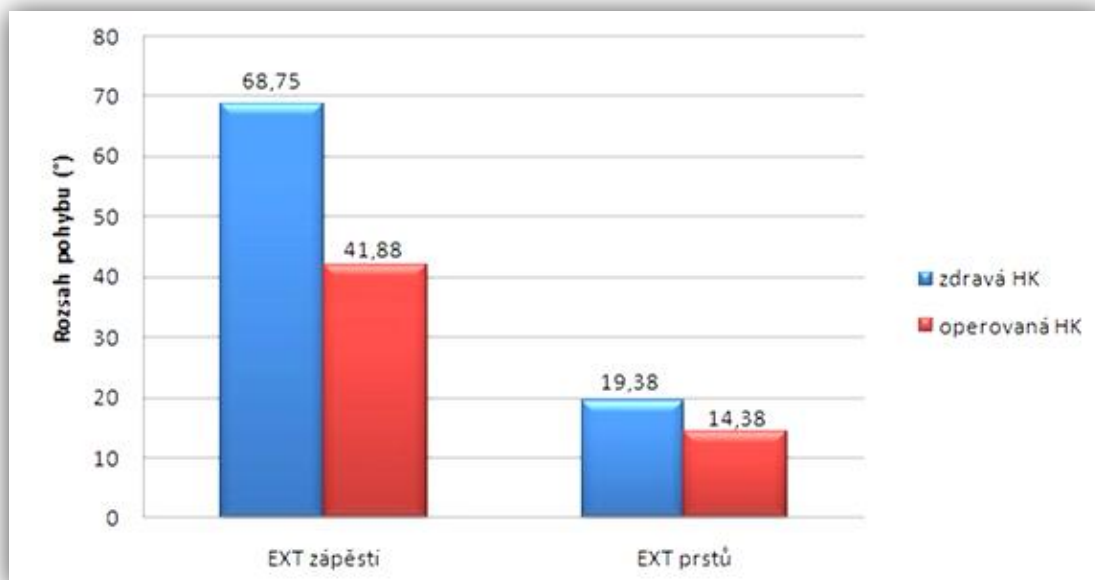
Příloha 6. Vyšetřované hodnoty jednotlivých probandů

proband	před transferem												po transferu												zdravá						
	EXT zápěstí			EXT prstů			EXT palce			DASH skóre	EXT zápěstí			EXT prstů			EXT palce			EXT zápěstí			EXT prstů			EXT palce					
	P ROM	A ROM	SS	P ROM	A ROM	SS	P ROM	A ROM	SS		P ROM	A ROM	SS	P ROM	A ROM	SS	P ROM	A ROM	SS	P ROM	A ROM	SS	P ROM	A ROM	SS	P ROM	A ROM	SS			
proband č. 1	70°	0°	0	20°	0°	0	0°	0°	0	0°	0°	0	44,17	70°	50°	4	20°	15°	4	0°	0°	4	23,33	70°	70°	5	20°	5	0°	5	5
proband č. 2	70°	0°	0	10°	0°	0	0°	0°	0	0°	0°	0	77,50	70°	50°	4	10°	5°	3	0°	0°	4	29,17	65°	5	10°	5	0°	5	5	
proband č. 3	65°	0°	0	25°	0°	0	0°	0°	0	0°	0°	0	53,33	65°	30°	3	25°	25°	5	0°	0°	4	21,67	70°	5	30°	5	0°	5	5	
proband č. 4	60°	0°	0	25°	0°	0	0°	0°	0	0°	0°	0	57,50	60°	30°	3	25°	20°	4	0°	0°	3	24,17	70°	5	25°	5	0°	5	5	
proband č. 5	30°	0°	0	15°	0°	0	0°	0°	0	0°	0°	0	82,50	30°	20°	4	15°	15°	3	0°	0°	3,75	28,33	70°	5	20°	5	0°	5	5	
proband č. 6	70°	0°	0	15°	0°	0	0°	0°	0	0°	0°	0	81,66	70°	45°	4	15°	10°	3,5	0°	0°	3,5	23,33	65°	5	15°	5	0°	5	5	
proband č. 7	65°	0°	0	10°	0°	0	0°	0°	0	0°	0°	0	72,50	65°	50°	4	10°	10°	4	0°	0°	4	25,83	70°	5	15°	5	0°	5	5	
proband č. 8	70°	0°	0	20°	0°	0	0°	0°	0	0°	0°	0	58,33	70°	60°	4	20°	15°	4	0°	0°	3	30,80	70°	5	20°	5	0°	5	5	

Legenda (Příloha 6):
viz Seznam zkratk

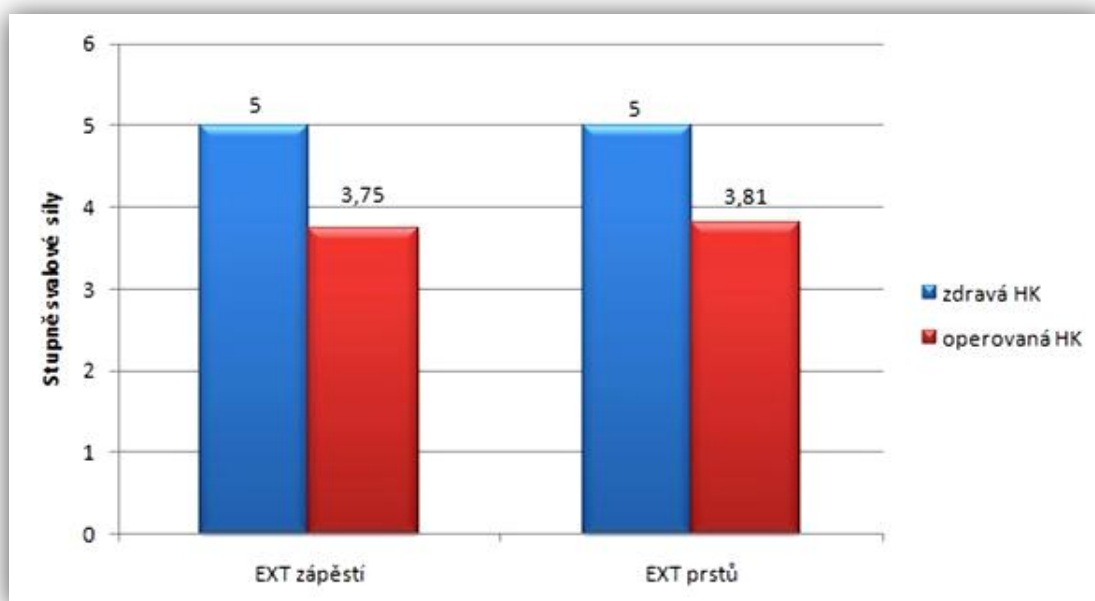
Příloha 7. Grafy

Graf 1. Porovnání aktivního rozsahu pohybu zdravé a operované horní končetiny



Legenda (Příloha 7 – Graf 1.):
EXT – extenze, HK – horní končetina

Graf 2. Porovnání svalové síly zdravé a operované horní končetiny



Legenda (Příloha 7 – Graf 2.):
EXT – extenze, HK – horní končetina

Příloha 8. Procentuální vyjádření aktivního rozsahu pohybu a svalové síly operované ruky v porovnání se zdravou.

	procentuální hodnota vztažena ke zdravé ruce (100 %)
A ROM EXT zápěstí operované ruky	61% rozsahu zdravé ruky
A ROM EXT prstů operované ruky	74% rozsahu zdravé ruky
SS EXT zápěstí operované ruky	74% SS zdravé ruky
SS EXT prstů operované ruky	76% SS zdravé ruky

Legenda (Příloha 8):

A ROM EXT – aktivní rozsah extenze, SS EXT – svalová síla extenze