

Vliv aktivace pletencového svalstva na funkční výsledek rehabilitace po frakturách distálního radia ošetřených operačně

The Effect of Activation of the Shoulder Girdle Muscles on Functional Outcomes of Rehabilitation in Patients with Surgically Treated Distal Radius Fractures

V. JANČÍKOVÁ^{1,2}, J. OPAVSKÝ³, P. DRÁČ^{4,5,6}, A. KROBOT^{1,2}, I. ČIŽMÁŘ^{4,6}

¹ Ústav fyzioterapie, Fakulta zdravotnických věd, Univerzita Palackého v Olomouci

² Rehabilitační oddělení, Fakultní nemocnice v Olomouci

³ Katedra fyzioterapie Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci

⁴ Traumatologické oddělení, Fakultní nemocnice v Olomouci

⁵ Ústav ošetřovatelství, Fakulta zdravotnických věd, Univerzita Palackého v Olomouci

⁶ Lékařská fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

The aim of the study was to assess the functional outcomes of rehabilitation in patients with surgically treated distal radius fractures in the early postoperative period. We compared the functional outcomes of patients undergoing standard rehabilitation with the group of patients whose postoperative rehabilitation was extended with shoulder girdle exercises of the affected upper limb while the wrist was immobilized. Several indices and variables were used for the assessment of the functional therapeutic outcomes of the affected wrist.

MATERIAL AND METHODS

Forty patients (32 females and 8 males, the mean age 60.5 years) with distal radius fractures treated by internal fixation using volar surgical approach were involved in the study between 2013–2016. The tested subjects were randomized and split into two groups according to the selected method of rehabilitation. The tested subjects with standard rehabilitation extended with shoulder girdle muscles activation were labelled as group I. It included patients (n = 20) of the mean age 59.8 (age range 42–73 years) with immobilized wrist (i.e. for 3–4 weeks) performing shoulder girdle muscles exercises at the same time. Furthermore, standard kinesiotherapy continued after their fixation was removed. The other tested group, labelled as group II (n = 20), the mean age 61.3 (variation 40–74 years of age) involved patients with distal radius fractures. Only standard rehabilitation was performed in this group as late as their forearm fixation was removed. The following indices and parameters were assessed in the early postoperative period (i.e. by 8 weeks after the fixation removal): wrist and fingers range of motion (ROM), hand grip strength (dynamometry), local swelling, pain, scores of a nine hole peg test (NHPT), and a DASH score.

RESULTS

After the fixation had been removed, the group I reported statistically significantly higher values of movement compared to the values of the contralateral limb in the following directions: dorsal flexion, palmar flexion, MP joints flexion, flexion of PIP joints (proximal interphalangeal), and flexion of DIP joints (distal interphalangeal). After eight weeks, the group I manifested significantly higher values in dorsal flexion, palmar flexion and ulnar deviation in the wrist. There were no significant differences in other movement directions. The hand grip strength mean value examined with a dynamometer was significantly higher in the group I in the sixth and eighth week of testing (group I – 58.9% strength of a healthy limb after six weeks, or 66.5% after eight weeks). The results in the group II were 49.9% strength of a healthy limb after six weeks, or 56.6% after eight weeks. The group I showed statistically significantly lower values of wrist swelling and higher finger dexterity in the NHPT in all measured weeks. Lower pain intensity in the group I during the measurements was observed. At the same time, this group showed significantly better results in the DASH score.

DISCUSSION

The results of this study are useful for clinical practice. They confirm a functional relation between the activity of hand muscles and the shoulder muscle activity. The differences in the functional ability of the hand and the functional state of the injured wrist were detected as early as in the early postoperative period. It could be stated that the tested subjects in the group I showed a greater and faster improvement in the physical function of the injured hand. This was also accompanied by a positive psychological effect. We had not found a study of a similar type in the available literature that we could have compared our submitted results to.

CONCLUSIONS

Shoulder girdle muscles exercises after a distal radius fracture, while wrist is immobilized, can evidently enhance functional capability and accelerate the hand-function restitution. Early functional outcomes of the injured wrist after the rehabilitation with shoulder girdle muscles exercises support the efficiency of this broadened rehabilitation protocol.

Key words: distal radius fracture, hand, shoulder, functional treatment, rehabilitation.

ÚVOD

Fraktury distálního radia zahrnují široké spektrum poranění, od jednoduchých až po komplexní, multifragmentální dislokované fraktury. Tvoří až 75 % fraktur předloktí (23). I v současné době patří k nejběžnějším poraněním skeletu (6, 20, 24). U starší populace představují 18 % všech fraktur (19), s častým výskytem v osteoporotickém terénu (17, 27), přičemž nejsou raritní ani v dětském věku (26). Intraartikulární fraktury jsou léčeny především otevřenou repozicí a stabilní vnitřní fixací za pomoci různých typů úhlově stabilních dlah (29). Trendem současné medicíny je omezení skutečného počtu fyzioterapeutických procedur. Přitom celková doba léčby stabilní nekomplikované fraktury distálního radia může trvat i 6 měsíců a délka léčby fraktury vyžadující chirurgickou intervenci si může vyžádat 1–2 roky (11). Rehabilitace má v léčbě fraktur distálního radia nezastupitelnou roli (14). Jejím cílem je získání maximálního a přitom nebolestivého pohybu v zápěstí, obratnosti a pohyblivosti prstů i ostatních kloubů poraněné končetiny. V této práci chceme prezentovat efekt přidaného tréninku pletencového svalstva horní končetiny již během imobilizace zápěstí na funkční výsledek rehabilitace u pacientů s operačně léčenou frakturou distálního radia. Pro zhodnocení funkčních výsledků terapie postižené končetiny přitom sledujeme několik typů hodnotících parametrů.

MATERIÁL A METODIKA

Kritéria pro zařazení do studie

Do studie bylo v letech 2013–2016 zařazeno 40 pacientů léčených na traumatologickém oddělení FN Olomouc. Tito testovaní s frakturou distálního radia byli ošetřeni metodou dlahové osteosyntézy z palmárního operačního přístupu. V souboru bylo 32 žen a 8 mužů, ve věkovém rozmezí 40–74 let (průměrný věk 60,5 let). Tito pacienti byli podle prováděného způsobu rehabilitace rozděleni do dvou skupin. Všichni pacienti absolvovali rehabilitaci u téhož fyzioterapeuta.

Metodika, popis modelu rehabilitační intervence

V konkrétní léčebné praxi se rehabilitace zápěstí po frakturách distálního radia zahajuje po sejmutí fixace zápěstí. Z důvodu optimalizace funkčních výsledků léčby a rychlejší obnovy funkce ruky byl do rehabilitace u poloviny testovaných zařazen nový prvek terapie. Tím bylo intenzivní cvičení pletencového svalstva horní končetiny již v době imobilizace zápěstí. Pacienti zařazení do studie byli pomocí systematického samplingu (sudá-lichá) rozděleni do dvou skupin. První skupina, označená I., zahrnovala pacienty ($n = 20$) v průměrném věku 59,8 let (rozmezí 42–73 let), kteří absolvovali rozšířenou kinezioterapii. Jednalo se o pacienty s frakturou distálního radia, u kterých byl do kinezioterapie zařazen od prvního pooperačního dne až do sejmutí fixace (tj. 3–4 týdny) intenzivní trénink pletencového svalstva postižené horní končetiny. Po sejmutí fixace zápěstí poté pokračovali v rehabilitaci standardním způsobem. Druhou skupinu testovaných, označenou II., ($n = 20$) v průměrném věku 61,3 let (rozmezí 40–74 let)

tvořili pacienti s frakturou distálního radia, u kterých byla kinezioterapie prováděna standardním způsobem, tedy tito poranění zahájili rehabilitaci až po sejmutí fixace zápěstí, tj. po 3–4 týdnech od operace.

Sledované ukazatele

Sledovanými parametry u pacientů zařazených do studie byly věk, pohlaví, preference končetiny, způsob léčby a délka fixace poraněné končetiny. Preferovaná končetina byla postižena u 16 pacientů (tj. 40 %) a nepreferovaná u 24 (tj. 60 %). Všichni testovaní podstoupili jednotlivá klinická funkční měření v časném pooperačním období v přesně definovaných časových intervalech. Naměřené hodnoty byly porovnávány s kontralaterálním neporaněným zápěstím. První měření bylo provedeno ihned po sejmutí fixace a další po 3 týdnech, 6 a 8 týdnech od prvního měření. Sledovanými parametry bylo měření síly stisku pomocí hydraulického dynamometru (typ Jamar), vyjádřené v procentech síly stisku neporaněného kontralaterálního zápěstí. Dále pak měření velikosti otoku v úrovni zápěstí a přes hlavičky metakarpů pomocí krejčovského metru. K měření rozsahu aktivní hybnosti obou zápěstí a prstů jsme využívali dvouramenný a prstový goniometr. Pro hodnocení klidové a pohybové bolesti jsme využili krátkou formu dotazníku bolesti McGillovy univerzity (21). Výstupem byly numerické hodnoty a deskriptor bolesti. Pro rychlé měření zručnosti prstů obou rukou jsme používali test devíti otvorů a kolíků NHPT (Nine Hole Peg Test) s kontrolou času provedení testu pomocí stopky. Jednotlivé výsledky měření jsme srovnávali se standardizovanými normami, které uvádí literatura (16). Ve stejných časových odstupech bylo u všech testovaných hodnoceno DASH skóre (Disability of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire) (9).

Data byla statisticky zpracována za použití software Statistica verze 12. Pro porovnání skupin I. a II. byly použity testy pro nezávislé výběry. Pro data, u kterých byla ověřena normalita rozdělení, byla Levenovým testem potvrzena shoda rozptylů. Tyto proměnné byly testovány dvouvýběrovým t-testem. U proměnných, kde nebyly splněny předpoklady použití parametrických testů, byl pro porovnání skupin použit Mannův-Whitneyův U-test. Statistická významnost změn vývoje měřeného parametru v čase pro každou skupinu zvlášť byla testována ANOVA, případně jeho neparametrickou variantou Kruskalovou-Wallisovou ANOVou. Hladina významnosti (p) byla zvolena 5%, tj. $p < 0,05$.

VÝSLEDKY

Výsledky aktivní hybnosti zápěstí a prstů

Po sejmutí fixace zápěstí dosahovala I. skupina statisticky významně vyšších hodnot hybnosti ve srovnání s protilehlou končetinou ve směru: dorzální flexe zápěstí, palmární flexe, flexe metakarpofalangeálních (MP) kloubů, flexe proximálních interfalangeálních (PIP) kloubů a flexe distálních interfalangeálních (DIP) kloubů. Srovnatelné hodnoty hybnosti po sejmutí fixace zápěstí jsme zaznamenali pro ulnární i radiální dukci, pronaci a supinaci.

Tab. 1. Statisticky významné výsledky hybnosti zápěstí a prstů

	Skupina I.					Skupina II.					p
	N	Průměr	Min.	Max.	SD	N	Průměr	Min.	Max.	SD	
po fix. DF (% zdravé)	20	28	11	50	11,0	20	15	0	44	12,0	0,0009
po fix. PF (% zdravé)	20	17	0	33	12,0	20	7	0	33	9,0	0,0094
po fix. flexe MP kloubů (% zdravé)	20	98	89	100	4,0	20	84	50	100	18,0	0,0029
po fix. flexe PIP kloubů (% zdravé)	20	94	75	100	9,0	20	73	38	92	13,0	0,00001
po fix. flexe DIP kloubů (% zdravé)	20	98	89	100	4,0	20	75	22	100	27,0	0,0094
po 8t DF (% zdravé)	20	97	78	100	6,0	20	89	78	100	8,0	0,0102
po 8t PF (% zdravé)	20	94	78	100	7,0	20	82	67	100	10,0	0,0004
po 8t UD (% zdravé)	20	95	67	100	8,0	20	81	44	100	17,0	0,0007

po fix. - po fixaci, t - týdny, DF - dorzální flexe, PF - palmární flexe, UD - ulnární dukce, MP - metakarpofalangeální, PIP (DIP) - proximální (distální) interfalangeální, SD - směrodatná odchylka, p - hladina statistické významnosti, N - počet testovaných ve skupině, Min. - minimum, Max. - maximum.

Tab. 2. Výsledky a statistická analýza dynamometrie

	Skupina I.					Skupina II.					p
	N	Průměr	Min.	Max.	SD	N	Průměr	Min.	Max.	SD	
Dynamometrie (% zdravé) po fix.	20	22,8	0	50	13,1	20	14,5	0	50	13,9	0,0591
Dynamometrie (% zdravé) po 3t	20	49,5	29	75	12,6	20	42,8	22	68	13,8	0,1152
Dynamometrie (% zdravé) po 6t	20	59,0	38	82	10,6	20	50,0	23	82	16,8	0,0496
Dynamometrie (% zdravé) po 8t	20	66,6	47	83	10,0	20	56,6	24	89	17,1	0,0309

po fix. - po fixaci, t - týdny, N - počet testovaných ve skupině, Min. - minimum, Max. - maximum, SD - směrodatná odchylka, p - hladina statistické významnosti.

Tab. 3. Výsledky a statistická analýza hodnotícího skóre

	Skupina I.					Skupina II.					p
	N	Průměr	Min.	Max.	SD	N	Průměr	Min.	Max.	SD	
DASH (body) po 3t	20	28,4	5,8	78,3	17,9	20	49,6	10	85	24,6	0,0035
DASH (body) po 6t	20	10,6	0	51,6	11,5	20	28,6	8,3	78,3	19,1	0,0011
DASH (body) po 8t	20	3,9	0	27,5	7,0	20	16,0	0	38,3	11,2	0,0003

t - týdny, N - počet testovaných ve skupině, Min. - minimum, Max. - maximum, SD - směrodatná odchylka, p - hladina statistické významnosti.

Po 8 týdnech měření vykazovala I. skupina nadále významně vyšší hodnoty pro dorzální flexi, palmární flexi a ulnární dukci zápěstí. V ostatních směrech pohybu významné rozdíly nebyly. Pro přehlednost uvádíme tabulku (tab. 1) s výsledky, které byly při porovnání skupin statisticky významné.

Výsledky měření síly stisku

Přehledně zpracované výsledky síly stisku zjištěné dynamometricky uvádíme v tabulce (tab. 2). Ve výsledcích byly shledány statisticky významné rozdíly v 6. i 8. týdnu testování ve prospěch I. skupiny a hodnoty blízké se statistické významnosti po sejmutí fixace.

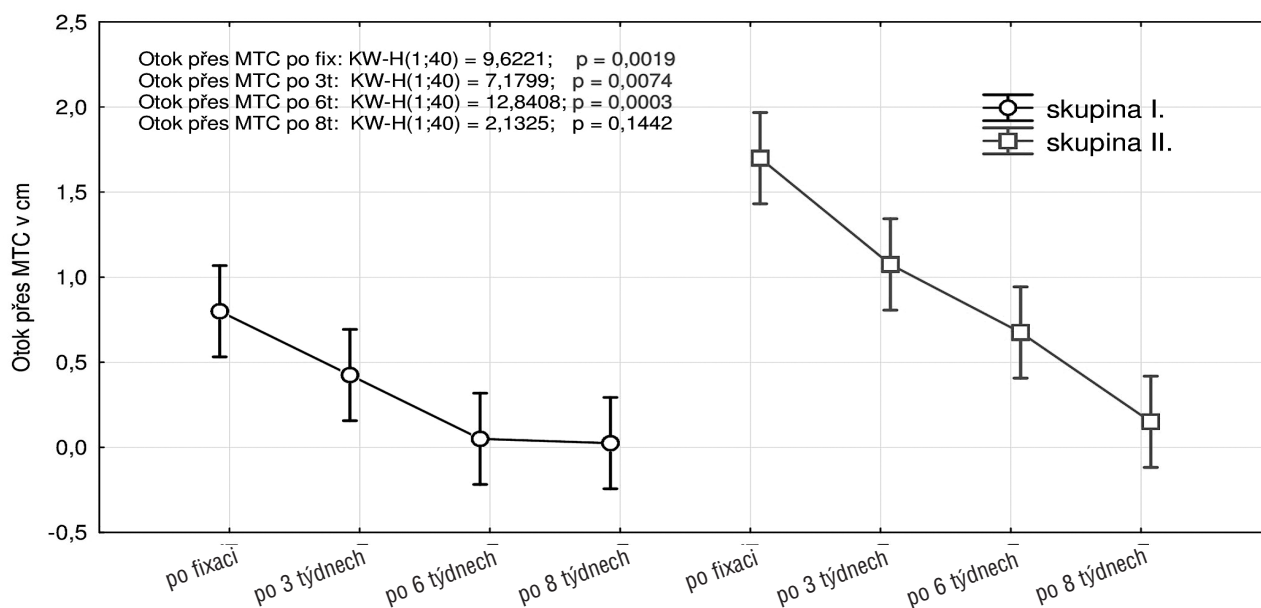
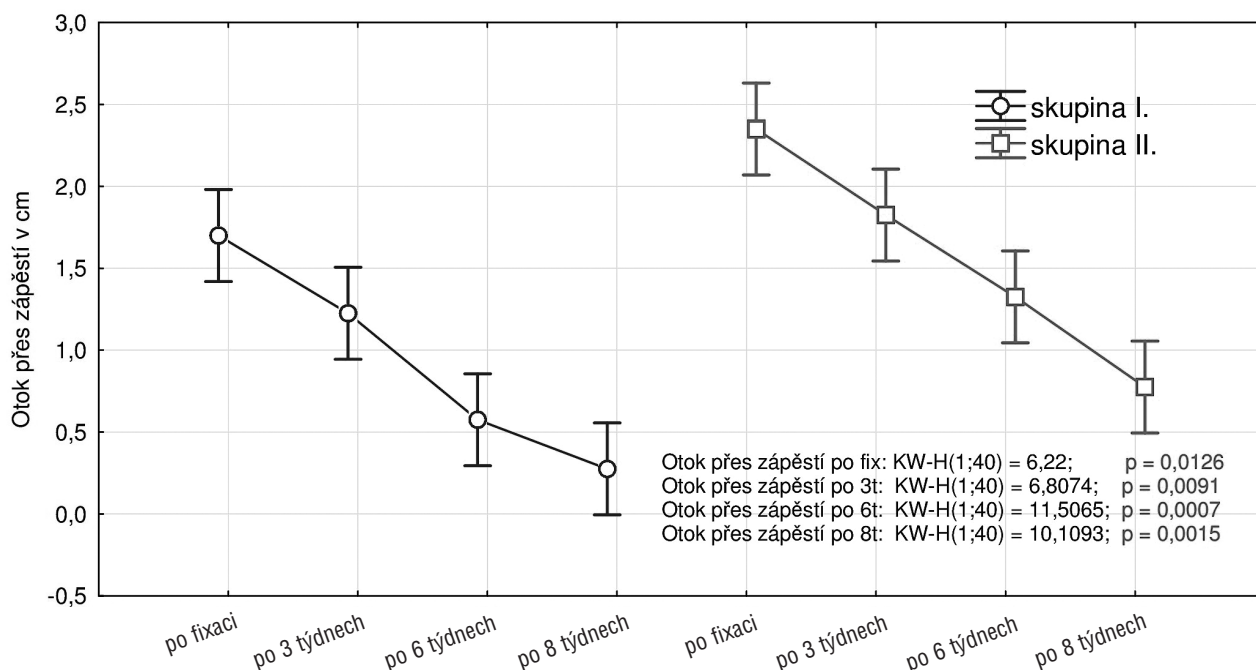
Velikost otoku v úrovni zápěstí a hlaviček metakarpů

U skupiny I. byl pooperační otok v úrovni zápěstí a hlaviček metakarpů významně menší než u skupiny II.

Výjimku tvořil pouze 8. týden testování přes hlavičky metakarpů. Výsledky uvádíme v grafech (graf 1 a 2).

Výsledky hodnocení bolestivosti

K objektivizaci klidové a pohybové bolesti jsme využili krátkou formu dotazníku bolesti McGillovy univerzity. Dotazník poskytuje informace o její intenzitě (0 = žádná, 3 = silná bolest), ale i kvalitě (15 charakteristik typu, tzv. deskriptorů, bolesti). V testovaných souborech jsme zaznamenali statisticky významné rozdíly v intenzitě pohybové bolesti ve 3. a 6. týdnu měření ve prospěch I. skupiny. Reziduální klidová bolestivost zápěstí se po 8 týdnech pozorování u I. skupiny nevyskytovala u žádného z testovaných. Naopak pohybová bolest u třech pacientů o intenzitě 1 (jednou bodavá, dvakrát vystřelující). Reziduální bolestivost u II. skupiny se v klidu vyskytovala u jednoho testovaného o intenzitě 1 a při pohybu u šesti pacientů o intenzitě 1 (4krát bodavá, 2krát vystřelující).

Graf 1. Vývoj v čase – otok přes zápěstí (KW H – Kruskalův-Wallisův test, $p < 0,05$)Graf 2. Vývoj v čase – otok přes hlavičky metakarpů (KW H – Kruskalův-Wallisův test, $p < 0,05$)**Výsledky měření zručnosti rukou pomocí NHPT**

NHPT jsme měřili ve 3., 6. a 8. týdnu. Skupina I. testovaných ve všech měřeních vykazovala větší obratnost prstů a současně výsledky, které byly statisticky významně lepší.

Porovnání údajů z dotazníků DASH

V hodnocení funkčního stavu končetiny pomocí skórovacího systému DASH nacházíme statisticky významné rozdíly ve všech měřeních ve prospěch I. skupiny. Pro přehled uvádíme tabulku (tab. 3).

Tab. 4. Výskyt jednotlivých typů zlomenin distálního radia v testovaných souborech

	Skupina I.	Skupina II.
extraartikulární typ zlomeniny (typ 23-A dle AO)	9	8
intraartikulární typ zlomeniny (typ 23-B nebo 23-C dle AO)	11	12
počet testovaných	20	20

Testované skupiny splňují podmínku homogenity. Homogenita ověřena χ^2 -kvadrát testem pro $\alpha = 0,001$.

DISKUSE

V reedukaci hybnosti ruky můžeme efektivně využívat tzv. svalových smyček. Svalovou smyčku tvoří skupina svalů, které se upínají na dvě vzdálená místa. Mezi nimi je umístěn kostní segment, který se na základě aktivity svalů stává buď pohyblivým, nebo fixním a může tak být oporou pro jiný pohybující se segment (28). Většina běžných denních pohybů probíhá diagonálním směrem a ve více pohybových segmentech. Během těchto pohybů se aktivuje vždy několik svalů současně a tvoří tak svalové skupiny se společnou funkcí. Ty jsou propojeny do větších funkčních celků díky vazivovým a kostním strukturám. Tato spojení svalů do jednoduchých svalových smyček nebo složitějších řetězců integruje jejich funkci (28). Samotné funkční propojení horních končetin s dolními vede přes hrudník k trupu pomocí dlouhých zkřížených svalových řetězců a fascií. Tyto svalové smyčky udržují koordinovanou činnost naprosto přesné nastavení polohy hlavy, trupu, pánve a obou horních končetin (25). Díky tomu nemůžeme oddělovat funkce končetin od funkce osového orgánu. Takto jsou propojeny všechny části našeho těla v jeden funkční celek (18). V rámci těchto funkčních vztahů mezi trupem a končetinami hraje v motorice ruky nesmírně důležitou roli nastavení pletence ramenního. Pro fyziologický pohyb horní končetiny je nutná kvalitní dynamická stabilizace lopatky (3). Horní končetiny jsou zapojovány do mnoha různých úkonů, které vyžadují rozdílný timing zúčastněných svalů a nastavení příslušných kloubů. Správné nastavení proximálních kloubů končetiny zlepšuje distální obratnost (13). Dosavadní klinické studie ukazují funkční souvislosti motoriky ruky s motorikou pletence (10). Pohyby v proximálních kloubech, jako jsou ramena, mají za cíl pohybovat a orientovat distálnější klouby, jako je loket, zápěstí a drobné klouby ruky (4). Znalost těchto funkčních souvislostí nám dovoluje jejich využití v klinické praxi.

Většina klinických studií se zabývá především srovnáním výsledných funkčních dovedností pacienta s radiologickými parametry poraněného distálního radia. Toto je logické s ohledem na určení jistých predikčních faktorů léčby. Trendem současné medicíny v léčbě takovýchto poranění ve vyspělých státech Evropy a severní Ameriky je volba operační intervence. Tento fakt je i přes ekonomickou náročnost operační léčby podmíněn nároky pacientů na funkčnost končetiny i ve vyšším věku (5). Jistou výhodou operační techniky i u této věkové skupiny je stabilizace již tak osteoporotického terénu zlomeniny (22). Naše dva testované soubory jsou si věkově velmi podobné. Skupinu I. tvořili pacienti s průměrným věkem 59,8 let a druhý soubor testování s 61,3letým věkovým průměrem. Také byla splněna podmínka homogenity z hlediska výskytu jednotlivých typů fraktur distálního radia v obou testovaných skupinách (tab. 4). Rozdíly v hybnosti a funkčním stavu končetiny byly v časném pooperačním období znatelné. Navíc větší mobilita zápěstí a prstů u I. skupiny, spolu s menší velikostí otoku, ovlivnila i zručnost prstů během testování NHPT. Pro srovnání obou souborů z hlediska silových aktivit ruky jsme cíleně volili dynamometrii. Síla stisku ruky

je vhodným indikátorem kvality života (7) a objektivním indexem pro zhodnocení funkční integrity horní končetiny (2). Síla flexorů prstů během stisku aktivuje extenzory ke stabilizaci zápěstí. Spolupráce těchto svalových skupin při úchopu je důvodem, proč během této prováděné aktivity vykazují známky únavy obě tyto svalové skupiny (1). Při zpracovávání dat jsme si uvědomovali i aspekt rozdílu síly stisku preferované a nepreferované horní končetiny (15) či dříve užívané tzv. pravidlo 10 % ve prospěch preferované končetiny. Vzhledem k odebrání dat v časném pooperačním období byl tento fakt zanedbatelný. Žádný z testovaných se totiž v tomto období nedostal na hodnotu 90 % či více síly stisku zdravé končetiny.

Prognosticky špatným indikátorem po sejmutí fixace zápěstí se ukázalo omezení hybnosti prstů. Udržením jejich plné pohyblivosti ve časném pooperačním období se dá předejít problémům, které přecházejí do chronicity (12). Otok významně omezuje mikrocirkulaci v tkáních, omezuje hybnost kloubní a následně vede k fibróze měkkých tkání. Plný pohyb prstů v době fixace končetiny se podařilo udržet jen u I. skupiny. I tento aspekt je dle našeho názoru benefitem v následné reedukaci hybnosti zápěstí. Ke snížení otoku jsme u všech testovaných využívali antiedematózní polohy operované končetiny, během vertikalizace tzv. salutovací pozici (8), samofixační obvaz a v neposlední řadě intenzivní aktivní cvičení prstů.

Na výsledky léčby je nutné se dívat z více aspektů. Je nutné hodnotit objektivní i subjektivní výsledky léčby. Z tohoto důvodu považujeme za významné kritérium hodnocení léčby také bolest. Ačkoliv ji nelze chápat jako samostatný problém ovlivňující pacienta, nepochybně modifikuje jeho pohybové chování. Překvapivé byly i výsledky subjektivního hodnocení hybnosti probandů v případě DASH skóre. Studie autorů (30) zjišťuje korelaci mezi objektivní metodou hodnocení výsledků (rentgenologický náález, fyzikální parametry) se subjektivními výsledky léčby jako je výsledná hodnota DASH skóre. Hodnoty DASH skóre v jejich studii ukázaly slabou korelaci s věkem. Horší hodnoty DASH získali pacienti nad 50 let věku. V případě našich testovaných skupin jsme získali významně lepší hodnoty tohoto skóre u I. skupiny a současně hodnoty DASH nekorelovaly s věkem. Lze konstatovat, že I. skupina testovaných se již v časně fázi rehabilitace mohla zapojit rychleji do každodenních aktivit, což mělo pozitivní vliv i na jejich psychiku.

Funkční souvislosti kvality motoriky ruky vidíme již v motorické ontogenezi. Během tohoto procesu se nejprve buduje opora o horní končetinu a poté teprve dochází k rozvoji fázických dovedností ruky. Jemná motorika ruky přímo souvisí s precizně koordinovanou synergií svalů celé horní končetiny, tzn. pletence a ruky navzájem (25). V terapii ruky tedy nestačí pouze reedukace hybnosti v základních ortogonálních směrech, ale je třeba docílit všestrannosti a obratnosti pohybů prstů i zápěstí při řešení různých pracovních úkonů spolu se souhyby v loketním a ramenním kloubu (28).

V dostupných studiích jsme bohužel nenašli studii podobného typu, se kterou bychom výsledky našich měření mohli komparovat. Jistým limitem studie by

mohl být aspekt, zda bude reálné zavést tento nestandardní postup kinezioterapie do běžné praxe. Na základě uvedených výsledků se domníváme, že díky tomuto postupu lze optimalizovat funkční výsledky léčby a v konečném důsledku zkrátit celkovou dobu léčení. Proto by tato metodika mohla být z ekonomického i sociálního pohledu přínosem.

ZÁVĚR

Jedním z cílů naší práce bylo ukázat, ale i zobjektivizovat vliv fyziologických svalových vztahů mezi proximálními a distálními svaly horní končetiny na časný efekt rehabilitace u pacientů s frakturou distálního radia. Výsledky naší studie potvrzují předpokládané kineziologické souvislosti. Skupina testovaných s rozšířenou formou kinezioterapie vykázala v časném pooperačním období rozdíly v testovaných parametrech hybnosti. A to ve smyslu zlepšení, ve srovnání se souborem léčeným obvyklým, na našem pracovišti zavedeným způsobem. Je možno konstatovat, že režimem terapie s časnou aktivací a se zapojením pletencového svalstva horní končetiny lze docílit zkrácení délky nutné pooperační rehabilitace.

Literatura

- Alizadehkhayat O, Fisher AC, J, Vishwanathan K, Frostick SP. Assessment of functional recovery in tennis elbow. *J Electromyogr Kinesiol.* 2009;19:631–638.
- Alizadehkhayat O, Fisher AC, Kemp GJ, Vishwanathan K, Frostick SP. Shoulder muscle activation and fatigue during a controlled forceful hand grip task. *J Electromyogr Kinesiol.* 2011;21:478–482.
- Čápková J. Terapeutický koncept „Bazální programy a podprogramy“. Repronis, Ostrava, 2008.
- Devanne H, Cohen LG, Kouchtch-Devanne N, Capaday, C. Integrated motor cortical control of task-related muscles during pointing in humans. *J Neurophysiol.* 2002;87:3006–3017.
- Gajdoš R. AO Trauma Masters Course Davos 2009 – upper extremity. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2010;77:161–162.
- Hanus M, Trč T, Handl M. Využití funkční léčby v terapii zlomenin distálního radia. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2009;76:116–120.
- Hawkes DH, Alizadehkhayat O, Kemp GJ, Fisher AC, Roebuck MM, Frostick SP. Electromyographic assessment of muscle fatigue in massive rotator cuff tear. *J Electromyogr Kinesiol.* 2015;25:93–99.
- Jančíková V, Opavský J, Krobot A. Využití funkčních vztahů rameno-ruka v cílené kinezioterapii po poranění distálního radia. *Rehabil Fyz Lék.* 2016;23:36–41.
- Kennedy CA, Beaton DE, Solway S, McConell S, Bombadier C. The DASH and QuickDASH outcome measure users manual. Institute for Work & Health, Toronto, 2011.
- Krutky MA, Perreault EJ. Motor cortical measures of use-dependent plasticity are graded from distal to proximal in the human upper limb. *J Neurophysiol.* 2007;98:3230–3241.
- Laseter GF. Therapist's management of distal radius fractures. In: Hunter JM, Mackin EJ, Callahan AD. *Rehabilitation of the hand and upper extremity.* Mosby Inc., St. Louis 2002, pp 1136–1155.
- Laseter GF, Carter P. Management of distal radius fractures. *J Hand Ther.* 1996;9:114–128.
- Lindsay DT. *Functional human anatomy.* Mosby, St. Louis, 1996, p 310.
- Maciel JS, Taylor NF, McIlveen C. A randomized clinical trial of activity – focussed physiotherapy on patients with distal radius fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2005;125(8):515–520.
- Mafi P, Mafi R, Hindocha S, Griffin M, Khan W. A systematic review of dynamometry and its role in hand trauma assessment. *Open Orthop J.* 2012;6:95–102.
- Mathiowetz V, Weber K, Kashman N, Volland G. Adult norms for the Nine Hole Peg Test of finger dexterity. *Occup Ther J Res.* 1985;5:24–37.
- Meluzinová P, Kopp L, Dráč P, Edelmann K, Obruba P. Dlahová osteosyntéza zlomenin distální ulny při současné zlomenině distálního radia řešené dlahovou osteosyntézou – časné funkční a rentgenové výsledky. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2015;82:369–376.
- Myers TW. *Anatomy trains: myofascial meridians for manual and movement therapists.* Churchill Livingstone, Edinburgh, 2001, p 126.
- Nellans KW, Kowalski E, Chung KC. The epidemiology of distal radius fractures. *Hand Clin.* 2012;28:113–125.
- Nesbitt KS, Failla JM, Les C. Assessment of instability factors in adult distal radius fractures. *J Hand Surg.* 2004;29:1128–1138.
- Opavský J. Bolest v ambulantní praxi. Maxdorf, Praha, 2011.
- Orbay JL, Fernandez DL. Volar fixation for dorsally displaced fractures of the distal radius: a preliminary report. *J Hand Surg.* 2002;27:205–215.
- Pacovský V. Zlomeniny distálního radia. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2003;70:108–111.
- Pacovský V, Svatoš F. Korekční osteotomie distálního radia. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2011;78:41–45.
- Schusterová B, Krobot A, Bastlová P, Mlíka R, Mlíková M. Podstata a cíle léčebné rehabilitace ramenního pletence u hemiparetika. *Rehabil. Fyz. Lék.* 2004;11:52–58.
- Sigurdardottir K. Epidemiology. In: Hove LM, Lindau T, Holmer P. *Distal radius fractures: current concepts.* Springer, Heidelberg, 2014, p 37.
- Slutsky DJ. Predicting the outcome of distal radius fractures. *Hand Clin.* 2005;21:289–294.
- Véle F. Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy. Triton, Praha, 2006.
- Vlček M, Landor I, Višňa P, Vavřík P, Šindelářová J, Sosna A. Význam multidirekcionálního zavedení šroubů při ošetření zlomenin distálního radia úhlově stabilní dlahou. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2011;78:27–33.
- Wilcke MKT, Abbaszadegan H, Adolphson PY. Patient-perceived outcome after displaced distal radius fractures. A comparison between radiological parameters, objective physical variables, and the DASH score. *J Hand Ther.* 2007;20:290–299.

Korespondující autor:

Mgr. Věra Jančíková
Oddělení rehabilitace FN Olomouc
I. P. Pavlova 6
775 20 Olomouc
E-mail: vera.jancikova@upol.cz