

**ČESKÉ VYSOKÉ  
UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE**

**FAKULTA  
BIOMEDICÍNSKÉHO  
INŽENÝRSTVÍ**



**BAKALÁŘSKÁ  
PRÁCE**

**2017**

**MICHAELA  
PROUZOVÁ**



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**Fakulta biomedicínského inženýrství  
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**

**Porovnání výsledků běžné rehabilitační péče po operacích měkkých tkání ruky s výsledky rehabilitace vedené pomocí telemedicíny**

**Comparison of Prevalent Rehabilitation Results with Telemedicine  
Rehabilitation Result after Soft Tissue Hand Operation**

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví  
Studijní obor: Fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. Dita Hamouzová

**Michaela Prouzová**

---

**Kladno 2017**

## Z a d á n í   b a k a l á ř s k é   p r á c e

Student: **Michaela Prouzová**  
Obor: Fyzioterapie  
Téma: **Porovnání výsledků běžné rehabilitační péče po operacích měkkých tkání ruky s výsledky rehabilitace vedené pomocí telemedicíny**  
Téma anglicky: Comparison of Prevalent Rehabilitation Results with Telemedicine Rehabilitation Result after Soft Tissue Hand Operation

### Z á s a d y   p r o   v y p r a c o v á n í :

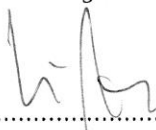
Předmětem bakalářské práce bude porovnání efektivity telemedicíny s obvykle používanou rehabilitací. V obecné části student popíše především anatomii a fyziologii ruky, dále pak nejčastěji prováděné operační výkony měkkých tkání ruky. Součástí této části bude také charakteristika a popis terapeutických přístupů s použitím telemedicíny. Ve speciální části budou porovnány dvě skupiny pacientů. U první s využitím postupů běžné rehabilitace, u druhé proběhne terapie pomocí telemedicíny. Na závěr bude zhodnocena a srovnána efektivita jednotlivých přístupů. Výsledky práce budou porovnány v diskuzi se zkušenostmi zejména zahraničních autorů.

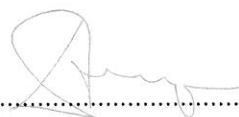
### Seznam odborné literatury:

- [1] Dylevský, I., Funkční anatomie, ed. 1. , Praha: Grada, 2009, ISBN 978-802-4732-404
- [2] RUSSELL, Trevor, Telerehabilitation as a clinical tool for Physiotherapists: From system design to randomised controlled trial, ed. 1, LAP Lambert Academic Publishing, 2010, ISBN 978-3838322582

Zadání platné do: 11.09.2018

Vedoucí: Mgr. Dita Hamouzová

  
.....  
vedoucí katedry / pracoviště

  
.....  
děkan

V Kladně dne 23.02.2017

## **Abstrakt**

Předmětem bakalářské práce je srovnání běžného terapeutického přístupu po operacích měkkých tkání ruky s přístupem využívajícím telemedicínu. Tento moderní přístup byl ke zpracování vybrán především kvůli tomu, že není příliš známý ani zavedený a to jak mezi odborníky, tak mezi laiky. Oblast ruky je svou stavbou poměrně členitá a složitá, operace, ač plánované, mohou výrazně zasáhnout do její funkčnosti. Rehabilitace je proto velice důležitá a neopomenutelná součást úspěšné rekonvalescence.

Bakalářská práce je členěna na část teoretickou, metodologickou a speciální. V části teoretické je popsána anatomie zápěstí a ruky, která je pro toto téma velice důležitá. Další oddíl práce je o operačních zásazích, které mohou být prováděny na měkkých tkáních ruky, a to především na šlachách a svalech. Poslední úsek teoretické části se věnuje přiblížení telemedicíny a telerehabilitace, především jejich historii a vývoji.

Část zaměřená na metodologii práce popisuje použití metod v rámci telemedicíny pro rehabilitaci po popsáných operacích.

Speciální část obsahuje vstupní vyšetření pacientů po prodělaných operacích, popis cviků pro zlepšení hybnosti a jemné motoriky ruky. Tento popis je u jedné skupiny pacientů prováděn pomocí běžné rehabilitace, u druhé skupiny jsou stejné cviky předány s využitím telemedicínských postupů. V hodnocení speciální části je výstupní vyšetření pro vzájemné objektivní porovnání obou skupin.

V diskusi jsou popsány problémy telemedicíny, které jsou aktuálně probírány jak u nás tak ve světě a mohou významně ovlivnit další vývoj telemedicínských postupů.

V závěru práce jsou kriticky zhodnoceny dosažené výsledky a posouzena účinnost terapie.

klíčová slova: telemedicína; telerehabilitace; operace; měkké tkáně; ruka

## **Abstract**

The bachelor's thesis compares common therapeutic procedures used after operations of soft tissues of hand to the use of telemedicine. This modern method was chosen for the fact that it is not implemented and well-known nor in public nor among specialists. The hand as a part of the human body is diverse and complicated in terms of its structure. So it can be easily affected by the operation even in case it is planned. Therefore the rehabilitation is a significant part of convalescence.

The thesis is divided into three parts - theoretic, methodologic and special. In the theoretic part, the anatomy of the wrist and hand is described which is very important when discussing this subject. The second part talks about interventions which can be used when performing the operation of soft tissue, particularly in muscles and tendons. The last part of the theory is dedicated to the approach towards telemedicine and telerehabilitation, their history and development.

The use of telemedicine methods for rehabilitation after various operations is described in the part of methodology.

The special part includes the medical examination of patients when they start the rehabilitation after operations and the description of exercises for improving the fine motor skills of the hand. One group of patients underwent the standard rehabilitation and the second group underwent the same exercising with help of telemedicine. The objective comparison of both groups is included in the conclusion.

Currently widely discussed problems of telemedicine, which can significantly affect the development of telemedicine methods, are described in the discussion chapter.

In the conclusion, all the results are critically evaluated as well as the efficacy of the therapy.

**Keywords:** telemedicine, telerehabilitation, operation, soft tissue, hand

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem „Porovnání výsledků běžné rehabilitační péče po operacích měkkých tkání ruky s výsledky rehabilitace vedené pomocí telemedicíny“ vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto díla ve smyslu §60 Zákona č. 121/200 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Kladně dne 19. 5. 2017

.....

Michaela Prouzová

### **Poděkování**

Ráda bych na tomto místě poděkovala paní Mgr. Ditě Hamouzové za vedení a cenné rady při zpracovávání mé bakalářské práce. Mé poděkování patří také pacientům, kteří se mnou ochotně spolupracovali při všech mnou navržených terapiích. Zároveň bych chtěla poděkovat fyzioterapeutům a ergoterapeutům z Rehabilitačního ústavu Hostinné za zajímavé konzultace k tématu mé práce.

## Obsah

1	Úvod.....	11
2	Současný stav.....	12
2.1	Kostra ruky.....	12
2.1.1	Karpální kosti.....	12
2.1.2	Metakarpální kosti.....	12
2.1.3	Články prstů.....	12
2.2	Klouby ruky.....	13
2.2.1	Radiokarpální kloub.....	13
2.2.2	Střední kloub zápěstí.....	14
2.2.3	Distální radioulnární kloub.....	14
2.2.4	Palcový kloub.....	14
2.2.5	Metakarpofalangové klouby.....	14
2.2.6	Mezičláňkové klouby.....	14
2.3	Svaly zápěstí a ruky.....	15
2.3.1	Svaly předloktí.....	15
2.3.2	Svaly ruky.....	17
2.4	Palmární aponeuróza.....	19
2.5	Šlachový systém ruky.....	19
2.5.1	Šlachy a šlachové pochvy hřbetu ruky.....	19
2.5.2	Šlachy a šlachové pochvy dlaňové strany ruky.....	19
2.6	Fascie předloktí a ruky.....	19
2.6.1	Fascie předloktí.....	20
2.6.2	Fascie ruky.....	20
2.7	Cévní zásobení ruky.....	20
2.8	Inervace.....	21
2.8.1	Nervus medianus.....	21
2.8.2	Nervus ulnaris.....	22
2.8.3	Nervus radialis.....	22
2.9	Kinetika a kinematika zápěstí a ruky.....	23
2.10	Chirurgie ruky a poranění měkkých tkání ruky.....	24
2.10.1	Operační přístupy zápěstí a ruky.....	24
2.10.2	Poranění flexorů.....	26
2.10.3	Poranění extenzorů.....	27
2.10.4	Poranění šlachového aparátu.....	27
2.11	Periferní parézy a jejich klinické příznaky.....	30



2.11.1	Paréza nervus medianus (C <sub>5</sub> – Th <sub>1</sub> ) .....	30
2.11.2	Paréza nervus ulnaris (C <sub>8</sub> – Th <sub>1</sub> ).....	30
2.11.3	Paréza nervus radialis (C <sub>5</sub> – Th <sub>1</sub> ) .....	31
2.12	Úžinové syndromy a útlak periferních nervů .....	31
2.12.1	Nervus medianus .....	31
2.12.2	Nervus ulnaris .....	34
2.12.3	Nervus radialis .....	35
2.13	Definování pojmů eHealth a telemedicína .....	35
2.13.1	eHealth .....	35
2.13.2	Telemedicína.....	35
2.14	Historie telemedicíny .....	36
2.14.1	moderní historie .....	36
2.14.2	situace v České republice .....	37
2.15	Telerehabilitace .....	38
3	Cíl práce .....	40
4	Metodologie práce.....	41
4.1	Použité vyšetřovací metody .....	41
4.1.1	Anamnéza.....	41
4.1.2	Vyšetření aspektí .....	42
4.1.3	Vyšetření palpací.....	42
4.1.4	Antropometrie .....	42
4.1.5	Goniometrie.....	43
4.1.6	Funkční svalový test dle Jandy .....	43
4.1.7	Hlavní typy úchopů .....	44
4.1.8	Neurologické vyšetření horní končetiny .....	45
4.2	Použité terapeutické metody .....	45
4.2.1	Péče o jizvu .....	46
4.2.2	Postizometrická relaxace - PIR .....	46
4.2.3	Proprioceptivní neuromuskulární facilitace – PNF .....	47
4.2.4	Metoda sestry E. Kenny .....	47
4.2.5	Mobilizační techniky.....	48
4.2.6	Manipulační léčba měkkých tkání podle Lewita.....	48
4.2.7	Nácvik správné úchopové funkce ruky .....	49
4.2.8	Kinesiotaping .....	49
4.2.9	Fyzikální léčba .....	50
4.2.10	Aplikace ortéz a dlah.....	50

5	Speciální část.....	52
5.1	Terapeutické jednotky pro pacienty rehabilitované pomocí běžné rehabilitace .....	52
5.1.1	První terapeutická jednotka.....	52
5.1.2	Druhá terapeutická jednotka .....	52
5.1.3	Třetí terapeutická jednotka.....	52
5.1.4	Čtvrtá terapeutická jednotka .....	53
5.1.5	Pátá terapeutická jednotka.....	53
5.1.6	Šestá terapeutická jednotka .....	54
5.2	Skupina A rehabilitovaná dle klasických rehabilitačních technik - pacient 1.....	54
5.2.1	Kazuistika.....	54
5.3	Skupina A rehabilitovaná dle klasických rehabilitačních technik - pacient 2.....	56
5.3.1	Kazuistika.....	56
5.4	Skupina A rehabilitovaná dle klasických rehabilitačních technik - pacient 3.....	57
5.4.1	Kazuistika.....	57
5.5	Terapeutické jednotky pro pacienty rehabilitované pomocí telemedicíny.....	59
5.6	Skupina B rehabilitovaná pomocí telemedicíny – pacient 1 .....	59
5.6.1	Kazuistika.....	59
5.7	Skupina B rehabilitovaná pomocí telemedicíny – pacient 2.....	61
5.7.1	Kazuistika.....	61
5.8	Skupina B rehabilitovaná pomocí telemedicíny – pacient 3.....	62
5.8.1	Kazuistika.....	62
6	Výsledky .....	65
6.1	Skupina A rehabilitovaná dle klasických rehabilitačních technik - pacient 1.....	65
6.1.1	Výstupní vyšetření – pacient 1 .....	65
6.1.2	Zhodnocení terapie.....	65
6.2	Skupina A rehabilitovaná dle klasických rehabilitačních technik - pacient 2.....	66
6.2.1	Výstupní vyšetření – pacient 2.....	66
6.2.2	Zhodnocení terapie.....	66
6.3	Skupina A rehabilitovaná dle klasických rehabilitačních technik - pacient 3.....	67
6.3.1	Výstupní vyšetření – pacient 3.....	67
6.3.2	Zhodnocení terapie.....	67
6.4	Skupina B rehabilitovaná pomocí telemedicíny - pacient 1 .....	68
6.4.1	Výstupní vyšetření – pacient 1 .....	68
6.4.2	Zhodnocení terapie.....	68
6.5	Skupina B rehabilitovaná pomocí telemedicíny - pacient 2.....	69
6.5.1	Výstupní vyšetření – pacient 2.....	69

6.5.2	Zhodnocená terapie .....	69
6.6	Skupina B rehabilitovaná pomocí telemedicíny - pacient 3.....	70
6.6.1	Výstupní vyšetření – pacient 3.....	70
6.6.2	Zhodnocení terapie.....	70
7	Diskuze.....	72
8	Závěr .....	77
9	Seznam použitých zkratk.....	78
10	Seznam použité literatury.....	79
11	Seznam použitých obrázků .....	82
12	Seznam použitých tabulek.....	83
13	Seznam příloh .....	84
14	Přílohy .....	85

## 1 Úvod

Rehabilitace po operacích měkkých tkání na rukou je v dnešní době velice důležitou částí rehabilitace, která se začala více rozvíjet až v posledních několika letech. Od znehybnování horních končetin po operacích se postupně ustupuje a lékaři i fyzioterapeuti přecházejí k časně mobilizaci pacientů. Těžké sádrové dlahy mohou být dnes nahrazeny lehčími materiály a léčba je tak komfortnější, pro rychlejší zapojení rukou zpět do běžného života lze dobře využít například ergoterapii, která je ve svých prostředcích nesmírně bohatá. Přesto se domnívám, že je v tomto směru ještě mnoho neznámého a názory na léčbu se od sebe vzájemně liší.

Poranění měkkých tkání je poměrně častým problémem dnešní doby, ať už se jedná o poranění šlachového aparátu, svalů nebo nervů ruky. Část práce, která se zabývá prostředky telemedicíny, je tomuto tématu věnovaná proto, že se medicína prováděná na dálku dostává v dnešní době pomalu do popředí a je velice diskutovaným tématem. Ačkoli nikdy nebude moci plně nahradit lidský faktor, myslím si, že může být dobrým prostředkem pro zjednodušení a zefektivnění léčby, a to nejen v rehabilitaci.

Pro zpracování své bakalářské práce jsem si tedy vybrala porovnání efektivnosti klasické rehabilitace s telerehabilitační léčbou u pacientů, kteří podstoupili operaci na měkkých tkáních ruky. Tuto problematiku jsem si zvolila proto, že mám s časnou rehabilitací ruky po operaci vlastní kladnou zkušenost a vděčím jí za funkční a téměř zdravou pravou ruku. Z tohoto důvodu je mi toto téma velice blízké a je pro mě zajímavé a přínosné dozvědět se o problematice rehabilitace ruky více.

## **2 Současný stav**

### **2.1 Kostra ruky**

Volná část horní končetiny je tvořena kostí pažní (humerus), vřetení (radius), loketní (ulna) a také kostmi ruky. (Čihák, 2011) Ruka a zápěstí tvoří distální část horní končetiny, základní funkcí ruky je úchop, který je umožněn především díky opozici palce a ostatních prstů. Od této funkce se odvíjí její členitá anatomie. Kostru ruky můžeme rozdělit na tři části a to na carpus (zápěstí), metacarpus (záprstí) a phalanges (články prstů). (Dylevský, 2009 I.)

#### **2.1.1 Karpální kosti**

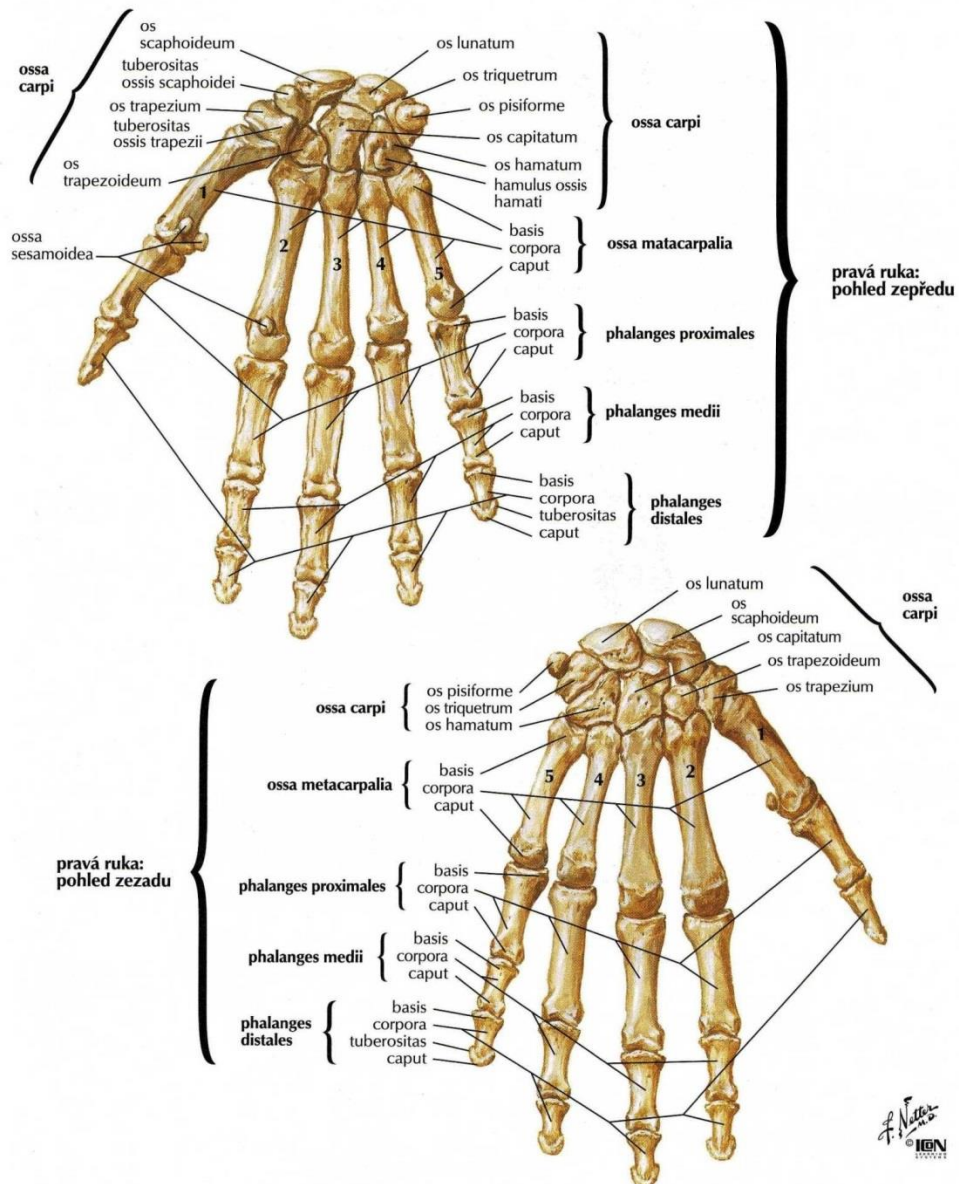
Zápěstní kosti tvoří dvě příčné řady, v každé řadě jsou čtyři kosti. Proximální řadu tvoří os scaphoideum (člunková kost), os lunatum (poloměsíčitá kost), os triquetrum (trojhranná kost) a os pisiforme (hrášková kost), tato řada je součástí radikarpálního skloubení. Výjimkou je os pisiforme, která se považuje za sezamskou kost, jež vznikla ve šlaše flexor carpi ulnaris. (Čihák, 2011) Distální řada je tvořena os trapezium (trapézová kost), os trapezoideum (trapézovitá kost), os capitatum (hlavatá kost) a os hamatum (háčková kost), na tyto kosti nasedá kostra záprstí. (Dylevský, 2009 I.)

#### **2.1.2 Metakarpální kosti**

Kostí záprstních je pět a mají stejnou stavbu i tvar, navazují na karpální kosti. Tvoří dlaň a hřbet ruky. Záprstní kosti se číslují od jedné do pěti a to od palce. Každá metakarpální kost má tři hlavní části: bázi, tělo a hlavici metakarpu. Báze je rozšířený proximální konec nesoucí kloubní plošky pro skloubení s příslušnou kostí z distální řady karpálních kostí. Tělo je trojhranné a zaoblené, hlavice jsou na boku rovné, boky se mohou prohýbat v jamky, a mají distální kulovitou kloubní plochu. (Čihák, 2011)

#### **2.1.3 Články prstů**

Tvoří kostru prstů, neboli články prstů (phalanges), ty jsou dva na palci a na ostatních prstech po třech. Každý článek má tři hlavní oddíly - bázi, tělo a hlavici. Článek bazální je nejdelší, střední článek je o něco kratší, přesto je velmi podobný článku bazálnímu, a koncový článek je nejkratší. (Dylevský, 2009 I.)



Obrázek 1: Kosti zápěstí a ruky (Netter, 2012)

## 2.2 Klouby ruky

Pro úchopovou funkci má velký význam velikost kloubních ploch sedmi karpálních kostí. Os pisiforme se pohybu nijak aktivně neúčastní. Spojení mezi jednotlivými kostmi jsou na ruce četná, proto je jejich anatomický popis komplikovaný. Vezmeme-li funkční anatomii ruky, tvoří radiokarpální kloub, střední kloub zápěstí a distální radioulnární kloub funkční jednotku, tento celek se může souhrnně nazývat kloub zápěstí. (Dylevský, 2009 I.)

### 2.2.1 Radiokarpální kloub

Radiokarpální kloub (articulatio radiocarpalis) je skloubení proximální řady zápěstních kostí a distálního konce předloktí. Patří mezi složené klouby a neúplně

ovoidní. Mezi ulnu a proximální řadu kostí je vložena kloubní destička tvaru trojúhelníku. Tato destička jde od vřetenní kosti k processus styloideu ulnae a dotváří ovoidní plochu vřetenní kosti. Neplní však funkci kloubní jamky, protože je příliš pružná. Kloubní pouzdro je volné a upíná se na okraje kloubních ploch. (Dylevský, 2009 I.)

### **2.2.2 Střední kloub zápěstí**

Střední kloub zápěstí (*articulatio mediocarpalis*) je skloubení mezi proximální a distální řadou karpálních kostí. (Čihák, 2011) Štěrbina mediocarpálního kloubu má díky uspořádání jednotlivých řad karpálních kostí tvar písmene S. Střední kloub zápěstí je téměř nepohyblivý, proto je jeho účast na pohybu ruky nepřímá. (Dylevský, 2009 I.)

### **2.2.3 Distální radioulnární kloub**

Distální radioulnární kloub (*articulatio radioulnaris distalis*) je jednoosý. Tento kloub je vytvořen mezi distálními konci radia a ulny, kloubními plochami jsou *caput ulnae* a *incisura ulnaris radii*. Kloubní pouzdro je volné, proto dovoluje obíhání distálního konce radia kolem ulny. (Čihák, 2011)

### **2.2.4 Palcový kloub**

Palcový kloub (*articulatio carpometacarpalis pollicis*) je sedlový kloub tvořený trapézovou kostí a bází prvního metakarpu. Na trapézové kosti má kloubní plocha tvar sedla a tomu odpovídá i tvar metakarpu, kloubní pouzdro je volné a silné. Díky stavbě kloubu je palec nejpohyblivějším prstem ruky. (Dylevský, 2009 I.)

### **2.2.5 Metakarpofalangové klouby**

Metakarpofalangové klouby (*articulationes metacarpo phalangeales*), neboli MP klouby, se nacházejí mezi hlavicemi metakarpů a bázemi proximálních článků prstů. Kloubní plochy tvoří objemné hlavice metakarpů, jamky na proximálních člancích prstů jsou ploché a menší, konkavita je na palmárním okraji jamky rozšířena lemlem z chrupavky. Kloubní pouzdro je volné a zesílené bočními vazy. (Dylevský, 2009 I.)

### **2.2.6 Mezičláňkové klouby**

Mezičláňkové klouby (*articulationes interphalangeae manus*), neboli IP klouby, jsou kladkové klouby mezi články prstů. (Čihák, 2011)

Kloubní plochy jsou na hlavicích proximálních a středních článků, jamky tvoří kloubní plochy na bázích středních a distálních článků. Kloubní pouzdra jsou krátká a zesílená vazy. (Dylevský, 2009 I.)

## 2.3 Svaly zápěstí a ruky

Některé svaly vedoucí z předloktí končí na kostěných výstupcích ruky, tyto dvě skupiny svalů jsou společně velmi úzce propojeny, proto budou v této kapitole popsány společně.

### 2.3.1 Svaly předloktí

Svaly předloktí tvoří tři od sebe vzájemně oddělené skupiny. První skupinou jsou svaly přední strany, patří sem flexory lokte, zápěstí a prstů a také pronátory předloktí. Druhou skupinu tvoří svaly na laterální straně předloktí, zde jsou zahrnuty svaly zajišťující extenzi zápěstí a supinaci předloktí. Zadní skupinu utvářejí extensory zápěstí a prstů. (Čihák, 2011)

**Tabulka 1: Laterální skupina předloketních svalů (Čihák, 2011)**

laterální skupina předloketních svalů				
název svalu	začátek	úpon	inervace	funkce
m. brachioradialis	margo radialis humeri	processus styloideus radii	n. radialis	supinuje natažené a pronované předloktí; flexe lokte
m. extensor carpi radialis longus	epicondylus lateralis humeri; laterální okraj humeru	báze druhého metacarpu na dorzální a radiální straně	n. radialis	dorsální flexe a radiální dukce zápěstí
m. extensor carpi radialis brevis	epicondylus lateralis humeri; lig. collaterale radiale loketního kloubu	báze třetího metacarpu na dorzální a radiální straně	n. radialis	dorsální flexe a radiální dukce zápěstí
m. supinator	epicondylus lateralis humeri; lig. collaterale radiale et lig. annulare radii; crista m. supinator ulnae	obtáčí krček radia a upíná se na proximální jednu třetinu laterální a dorzální strany radia	n. radialis	supinace předloktí



Tabulka 2: Přední skupina předloketních svalů (Čihák, 2011)

přední skupina předloketních svalů				
název svalu	začátek	úpon	inervace	funkce
m. pronator teres	caput humerale: epicondylus medialis humeri; ventrální plocha septum intermusculare mediale; caput ulnae	v polovině zevní strany radia	n. medianus	pronace předloktí; pomocná flexe lokte
m. flexor carpi radialis	epicondylus medialis humeri	báze 2. metacarpu palmární strany	n. medianus	flexe a radiální dukce zápěstí
m. palmaris longus	caput commune ulnare	retinaculum musculorum flexorum; palmární aponeurosa	n. medianus	napíná palmární aponeurosu; pomocná flexe loketního kloubu a zápěstí
m. flexor carpi ulnaris	caput humerale: epicondylus medialis humeri caput ulnae; dorzální okraj olecranon; dorzální hrana ulny	os pisiforme, pokračuje na os hamatum	n. ulnaris	flexe a ulnární dukce zápěstí
m. flexor digitorum superficialis	caput humerale: epicondylus medialis humeri; processus coronoideus ulnae caput radiale: distálně od tuberculum radii	báze druhých článků prstů kromě palce	n. medianus	flexe proximálních interfalangových kloubů prstů
m. flexor digitorum profundus	proximální tři čtvrtiny volární plochy ulny; přilehlá část membrana interossea	volární strana distálních článků prstů mimo palec prstů kromě palce	n. medianus (pro druhý prst) n. ulnaris (pro třetí až pátý prst)	flexe distálních interfalangových kloubů prstů
m. flexor pollicis longus	střední čtvrtina volární plochy radia; přilehlá membrana interossea	konečný článek palce	n. medianus	ohnutí v interfalangovém kloubu palce
m. pronator quadratus	distální čtvrtina volární strany ulny	distální čtvrtina volární strany radia	n. medianus	pronace předloktí

**Tabulka 3: Dorzální skupina předloketních svalů (Čihák, 2011)**

dorzální skupina předloketních svalů				
název svalu	začátek	úpon	inervace	funkce
m. extensor digitorum	epicondylus lateralis humeri	dorzální strana středních a konečných článků druhého až pátého prstu	n. radialis	natažení prstů pomocná dorsální flexe zápěstí
m. extensor digiti minimi	epicondylus lateralis humeri	splývá se šlachou m. extensor digitorum	n. radialis	extenze pátého prstu
m. extensor carpi ulnaris	epicondylus lateralis humeri; dorsální hrana ulny	tuberositas metacarpi quinti	n. radialis	dorsální flexe a ulnární dukce zápěstí
m. abductor pollicis longus	dorsální strana proximální třetiny ulny; přilehlá část membrana interossea; střed. část dorsální plochy radia	radiální strana báze palcového metakarpu	n. radialis	abdukce palce
m. extensor pollicis brevis	dorsální plocha radia; membrana interossea	báze prvního článku palce na dorsální straně	n. radialis	extenze MP kloubu palce
m. extensor pollicis longus	střední třetina dorsální plochy ulny; membrana interossea	báze konečného článku palce na dorsální straně	n. radialis	extenze IP kloubu palce
m. extensor indicis	zadní plocha ulny; membrana interossea	dorsální aponeurosa ukazováku (na distálním článku)	n. radialis	extenze 2. prstu

### 2.3.2 Svaly ruky

Svalstvo ruky má ke svalům, které přecházejí z předloktí na ruku, doplňující funkci. Z dorsální strany nejsou žádné vlastní svaly ruky, přecházejí sem pouze svaly z předloktí. Palmární strana je naopak tvořena krátkými svaly ruky, které utvářejí charakteristické skupiny a tvar samotné ruky. Můžeme je rozdělit do tří skupin a to na svaly hypothenaru, svaly thenaru a svaly umístěné uprostřed dlaňové strany. (Čihák, 2011)

**Tabulka 4: Svaly hypothenaru (Čihák, 2011)**

svaly hypothenaru				
název svalu	začátek	úpon	inervace	funkce
m. abductor digiti minimi	eminentia carpi ulnaris; přilehlý úsek retinaculum musculorum	proximální článek 5. prstu a na 5. metakarp	n. ulnaris	abdukce malíku
m. flexor digiti minimi				flexe malíku
m. opponens digiti minimi				addukce malíku

**Tabulka 5: Svaly thenaru (Čihák, 2011)**

svaly thenaru				
název svalu	začátek	úpon	inervace	funkce
m. abductor pollicis brevis	tuberculum ossis scaphoidei; lig. carpi transversum	báze prvního článku palce na radiální straně	n. medianus	abdukce palce
m. flexor pollicis brevis	karpální kosti u eminentia carpi radialis; přilehlý okraj retinaculum musculorum flexorum	radiální sezamská kost palce; báze proximálního článku palce	n. medianus (caput superficiale) n. ulnaris (caput profundus)	flexe MP kloubu palce
m. opponens pollicis	tuberculum ossis trapezii; lig. carpi transversum	radiální okraj palcového metakarpu	n. medianus	opozice palce
m. adductor pollicis	caput transversum: volární plocha třetího metakarpu caput obliquum: os capitatum; volární báze 2. a 3. metakarpu	pouzdro MP kloubu palce; báze proximálního článku palce ulnární strany	n. ulnaris	addukce palce

**Tabulka 6: Svaly středu ruky (Čihák, 2011)**

svaly středu ruky				
název svalu	začátek	úpon	inervace	funkce
mm. lumbricales (4 svaly; 2. - 5. prst)	šlachy m. flexor digitorum profundus v dlani	palcový okraj dorsální aponeurosy příslušného prstu	I., II., někdy i III. n. medianus III. a IV. n. ulnaris	flexe MP kloubů prstů extenze IP kloubů prstů
mm. interossei palmare (3 svaly)	báze 2. metakarpu na ulnární straně; báze 4. metakarpu na radiální straně; báze 5. metakarpu na radiální straně	báze prvních článků stejně strany; dorsální aponeuróza prstů	n. ulnaris	příklánějí 2., 4. a 5. prst ke třetímu prstu
mm. interossei dorsales (4 svaly)	začínají zpeřeně na tělech sousedících metakarpů	na báze proximálních článků čtyř prstů:  1. a 2. na radiální stranu ukazováku a třetího prstu 3. a 4. na ulnární stranu třetího a čtvrtého prstu; dorsální aponeuróza prstů	n. ulnaris	odklánějí 2. a 4. prst od třetího prstu; 3. prst uklánějí na obě strany

## **2.4 Palmární aponeuróza**

Palmární aponeuróza je tenká vazivová destička trojúhelníkového tvaru, která se nachází v dlani a je spojena s její fascií a následně s kůží. Je fixována k retinaculum flexorum a pruhy vybíhá na prsty. (Dylevský, 2009 I.)

## **2.5 Šlachový systém ruky**

Šlachový systém ruky musí dobře spolupracovat s kostmi, klouby a nervově cévním systémem, aby byl zajištěn normální vzhled a funkce ruky. Šlachy jsou asi ze 70 % složeny z kolagenu. (Roman Slodička, 2011)

### **2.5.1 Šlachy a šlachové pochvy hřbetu ruky**

Na úrovni distálního předloktí se svalová bříška mění ve šlachy, které většinou vycházejí z jednotlivých svalových bříšek. Do karpálního tunelu prochází devět šlach, které se po vstupu do dlaně vnoří do dlaňových pochev a pokračují v nich až ke článkům prstů. (Roman Slodička, 2011)

Šlachové pochvy hřbetu ruky jsou především v místě zesíleného transversálního pruhu, neboli retinaculum musculorum extensorum. Pochvy dále pokračují jako podélné pruhy na distální konce předloketních kostí mezi šlachy. Tímto vzniknou tak zvané osteofaciální tunely pro šlachy. Těchto tunelů je šest, stejně jako šlachových pochev. (Čihák, 2011)

### **2.5.2 Šlachy a šlachové pochvy dlaňové strany ruky**

Extenzorový systém je složen ze dvou samostatných částí. První systém je tvořen vnějšími extensory, které inervuje n. radialis, druhý je tvořen vnitřními extensory a inervován n. ulnaris a n. medianus. (Roman Slodička, 2011)

Na dlaňové straně ruky se nachází dvoje šlachové pochvy. Jedna skupina obaluje šlachy při průchodu karpálním tunelem, druhá skupina pochev se nachází na šlachách prstů. (Kapandji, 2007)

## **2.6 Fascie předloktí a ruky**

Fascie horní končetiny, neboli fasciae membri superioris, obalují v souvislé vrstvě celou horní končetinu, názvy fascií jsou odvozeny podle jmen daných segmentů. (Čihák, 2011)

### **2.6.1 Fascie předloktí**

Fascie předloktí, fascia antebrachii, je tenká a obaluje svaly předloktí. Směrem proximálně se lehce ztlušťuje, což je z důvodu odstupu povrchových předloketních svalů. Směrem k radiu jdou od předloketní linie dvě přepážky. A to septum intermusculare antebrachii anterior a intermusculare antebrachii posterior. Tyto přepážky dělí svaly předloktí do tří výše zmiňovaných skupin. (Dylevský, 2009 I.)

### **2.6.2 Fascie ruky**

Fascie ruky, fascia manus, je zesílena v oblasti zápěstí v retinaculum extensorum et retinaculum flexorum. Fascii hřbetu ruky tvoří čtyři fasciální vrstvy. První je fascia manus superficialis, která navazuje na předloketní fascii a plynule přechází do dorzální aponeurózy prstů ruky. Fascia dorsalis manus intertendinea spojuje šlachy extensorů na hřbetu ruky. Třetí vrstvou je fascia dorsalis manus interossea, kterou probíhají šlachy extensorů a cévy hřbetu dlaně. Na dlaňové straně ruky jsou dvě fascie. Fascia palmaris superficialis, jenž je zesílena dlaňovou aponeurózou, je laterálně na svalech thenaru, mediálně na svalech hypothenaru, končí na třetím a pátém metakarpu. Fascia palmaris interossea vytváří hranici dlaně. Díky laterální a mediální fasciální přepážce je dlaňový prostor rozdělen na mediální, radiální a ulnární část. (Dylevský, 2009 I.)

## **2.7 Cévní zásobení ruky**

Zápěstí a ruka jsou zásobeny ze dvou cév, a to z a. ulnaris a a. radialis. Tyto dvě tepny se vzájemně spojují v oblasti karpu a zásobují všechny struktury.

Arteria ulnaris začíná v loketní jamce pod m. biceps brachii, distálně pak pokračuje společně s n. ulnaris mezi m. flexor carpi ulnaris a m. flexor digitorum superficialis. Dále vstupuje do dlaně přes retinaculum flexorum. V dlani se pak oddělí ramus palmaris profundus a tepna vytváří povrchový dlaňový oblouk, arcus palmaris superficialis. Hlavní větví a. ulnaris je a. interossea communis, která proniká mezi loketní a vřetenní kosti a štěpí se na a. interossea anterior et posterior. Na hřbetu ruky se nachází ramus carpalis dorsalis, v dlani je pak arcus palmaris superficialis spojující se s větvemi a. radialis.

Arteria radialis začíná v loketní jamce a dále pokračuje mezi m. brachioradialis a m. flexor carpi radialis. V tomto místě můžeme hmatat její tep. Pak tepna podbíhá m. abduktor pollicis longus a m. extensor pollicis brevis, tímto se dostává do jamky foveola radialis. Tady se větví do ramus carpalis dorsalis, který zásobuje hřbetní část ruky.

A. radialis dále vstupuje do dlaně, kde vytváří ramus palmaris superficialis, kde společně s ulnárním arcus palmaris superficialis, doplňuje povrchový arteriální oblouk.

Žilní systém končetin se dělí na žíly povrchové a hluboké, které jsou uloženy mezi svaly a probíhají velmi často spolu s tepnami. Oba systémy jsou vzájemně propojené a nachází se v nich chlopně. Povrchové žíly horní končetiny začínají jako jemná síť na prstech a přecházejí na hřbet ruky. V dlani je žilní síť mnohem slabší. Síť ze hřbetu ruky se na zevní straně předloktí přetvoří do v. cephalica, která dále pokračuje do loketní jamky. Na vnitřní straně ruky vzniká v. basilica, která také vede do fossa cubiti, kde se obě tyto žíly spojují žilními spojkami. Spolu se žilami probíhá rukou také lymfatický systém.

## **2.8 Inervace**

Horní končetina je inervována pažní pletení, neboli plexus brachialis, která se dále dělí na dvě části: pars supraclavicularis a pars infraclavicularis. Pars supraclavicularis obsahuje nervy především pro svaly pletence horní končetiny, mezi tyto nervy patří n. thoracicus longus, n. suprascapularis, n. subscapularis, n. thoracodorsalis, nn. pectorales. Druhá část, pars infraclavicularis, vysílá smíšené nervy pro celou horní končetinu. Patří sem n. axillaris, n. musculocutaneus, n. medianus, n. ulnaris a n. radialis. (Janda, 2004)

### **2.8.1 Nervus medianus**

N. medianus je na vnitřní straně paže a dále probíhá po vnitřní straně předloktí, kde motoricky inervuje většinu svalů. Na zápěstí prochází n. medianus těsně pod retinaculum flexorum v karpálním tunelu. V dlani inervuje většinu svalů thenaru a lumbrikální svaly I. a II. prstu. Senzitivní inervace n. medianus je na volární radiální ploše ruky a končí uprostřed čtvrtého prstu, dále na dorsální straně posledních článků ukazováku a prostředníku. (Ambler, 2011)

**Tabulka 7: Svaly inervované n. medianus (Janda, 2004)**

n. medianus	m. pronator teres
	m. flexor carpi radialis
	m. palmaris longus
	m. flexor digitorum superficialis
	m. flexor pollicis longus
	m. flexor digitorum profundus
	m. pronator quadratus
	m. abductor pollicis brevis
	m. opponens pollicis
	m. flexor pollicis brevis
	mm. lumbricales 1. a 2.

### 2.8.2 Nervus ulnaris

N. ulnaris probíhá na vnitřní straně paže a za mediálním epikondylem humeru leží v sulcus nervi ulnaris hned pod kůží. Dále probíhá na vnitřní straně předloktí a přes zápěstí do dlaně. Jeho motorický význam je především v koordinaci a kontrole pohybu prstů. Senzitivně inervuje kůži vnitřní strany paže a předloktí a dorsální stranu pátého a čtvrtého prstu. (Ambler, 2011)

**Tabulka 8: Svaly inervované n. ulnaris (Janda, 2004)**

n. ulnaris	m. flexor carpi ulnaris
	m. flexor digitorum profundus 4., 5.
	m. palmaris brevis
	m. abductor digiti minimi
	m. opponens digiti minimi
	m. flexor digiti minimi brevis
	mm. lumbricales 3. a 4.
	mm. interossei palmares
	mm. interossei dorsales
	m. adductor pollicis
	m. flexor pollicis brevis (caput profundum)

### 2.8.3 Nervus radialis

N. radialis se odděluje od axilárního nervu, obtáčí pažní kost a probíhá na zadní straně paže. Dále pokračuje na předloktí, kde se rozvětví a inervuje svaly radiální

a dorsální strany předloktí. V oblasti radiálního epinkondylu se dělí na motorickou (r. profundus) a senzitivní (r. superficialis) větev. Senzitivně inervuje zadní stranu paže, předloktí a dorsální stranu prvního až čtvrtého prstu. (Ambler, 2011)

**Tabulka 9: Svaly inervované n. radialis (Janda, 2004)**

n. radialis	m. triceps brachii
	m. anconeus
	m. brachialis
	m. brachioradialis
	m. extensor carpi radialis longus
	m. extensor carpi radialis brevis
	m. supinator
	m. extensor digitorum
	m. extensor digiti minimi
	m. extensor carpi ulnaris
	m. abductor pollicis longus

## 2.9 Kinetika a kinematika zápěstí a ruky

Základním pohybovým vzorem pro ruku je úchop, tomuto faktu je přizpůsobena celá anatomie ruky a zápěstí, která je velice jemná a členitá a byla podrobněji popsána výše.

Pohyby, které jsou vykonávány v zápěstním kloubu:

- palmární flexe: od 80 do 90°
- dorzální flexe: 70°
- radiální dukce: od 15 do 20°
- ulnární dukce: 45°

Pokud jsou tyto pohyby v kombinaci, vzniká rotační pohyb, neboli cirkumdukce. (Dylevský, 2009 II.)

- pronace a supinace: 90° (Haladová, 2003 I.)

Palmární a dorzální flexe jsou prováděny v radiokarpálním skloubení a účastní se jich převážně os lunatum, os capitatum a radius.

Radiální dukce je uskutečňována hlavně v mediokarpálním kloubu a navíc při ní dochází k pronaci. Kůstky proximální řady karpálních kůstek se posouvají ulnárně a kůstky distální řady radiálně. Při ulnární dukci se oproti tomu posouvá proximální řada radiálně a distální řada ulnárně a dochází navíc k mírné supinaci.



Při pronaci a supinaci se jedná o pohyb radia kolem ulny. Tento pohyb je vykonávám především v proximálním a distálním raidoulárním skloubení a významně doplňuje úchopovou funkci ruky. Protože jsou se supinací a pronací úzce spojeny pohyby samotné ruky, dochází při poruchách těchto pohybů také k ovlivnění hybnosti akra. (Kolář, 2009)

Pohyby v palcovém kloubu:

- flexe: od 50 do 70°
- abdukce: do 50°
- addukce: do 10°
- opozice a reopozice: od 45 do 60° (Dylevský, 2009 II.)

Pohyby v MP kloubech:

- flexe: do 90°
- extenze: do 10°
- abdukce a addukce (při natažených prstech): do 30°

Při kombinaci těchto pohybů vzniká cirkumdukce. (Dylevský, 2009 II.)

Pohyby v IP kloubech:

- flexe proximální klouby: do 90°
- flexe distální klouby: do 70°
- extenze: 0°, neutrální poloha (Kolář, 2009)

## **2.10 Chirurgie ruky a poranění měkkých tkání ruky**

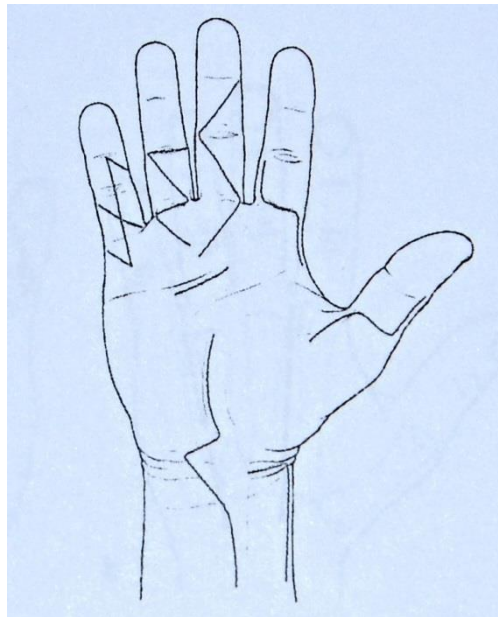
### **2.10.1 Operační přístupy zápěstí a ruky**

Operační přístupy používané pro zápěstí musí být přizpůsobeny jeho členitosti a složitosti, dále je nutné poranit co nejméně okolních struktur, aby nedošlo ke zbytečně velkému poškození hybnosti a funkčnosti zápěstí. Existuje mnoho možných přístupů, zde budou uvedeny jen ty nejčastěji používané.

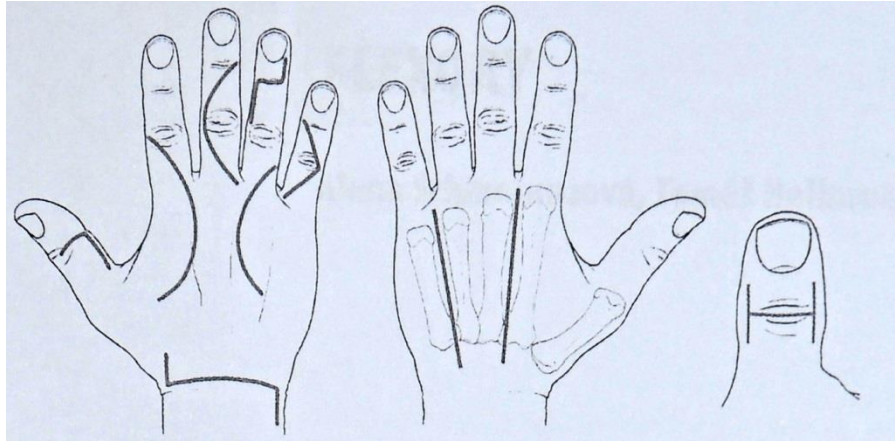
Jednou z možností je dorzální přístup k zápěstí a distálnímu radiu, tento přístup se používá především pro ošetření drobných kostí zápěstí nebo radia. Palmární radiální přístup se používá také k ošetření kostí. Třetím přístupem je palmární mediální přístup, který je vhodný jak na ošetření zlomenin radia, tak k ošetření palmárních vazů zápěstí. (Dungl, 2014)

Pro funkci ruky je volba a provedení správného operačního přístupu také velice důležitá, rány nebo jizvy na ruce mohou způsobit velké problémy a poruchy její funkce. Jakákoli rána na těle se hojí jizvou, jizva se od původní tkáně významně liší nejen vzhledově, ale i svými biomechanickými vlastnostmi a může tak nepříznivě ovlivnit funkčnost daného segmentu, což u rukou platí, díky jejich významu, ještě více. (Bohumil Zálešák, 2011)

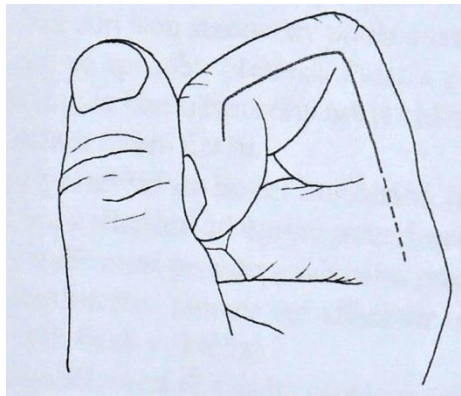
Na ruce je možné vést řezy několika způsoby, jedním z nich je vedení chirurgického řezu palmárně. Zde je dobré vést řezy v ohybových rýhách, které jsou přirozené, jako prevence kontraktur se doporučuje nevést řezy esovitě, ale spíše cikcak. Dalším způsobem je vedení řezů dorzálně, zde je kůže posunlivější než na palmární straně, takže je možné vedení esovitých řezů. Není vhodné provádět řezy kolmo nebo šikmo k vrcholům kloubů. Třetím způsobem je laterálně vedený řez, tento řez je veden na přechodu palmárního a dorsálního typu kůže, kůže se vzájemně liší svou posunlivostí. (Andrej Sukop, 2013)



Obrázek 2: Chirurgické řezy vedené palmárně (Sukop, 2013)



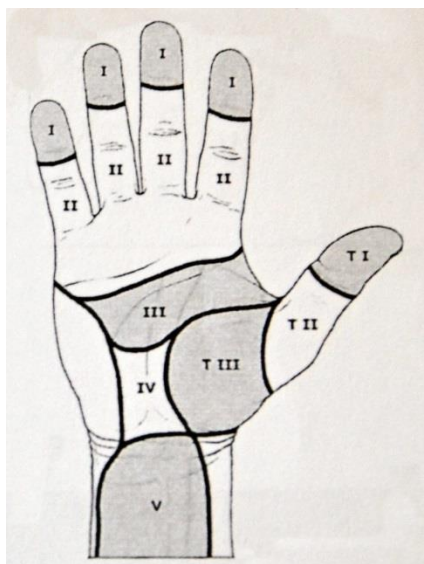
**Obrázek 3: Chirurgické řezy vedené dorzálně (Sukop, 2013)**



**Obrázek 4: Chirurgické řezy vedené laterálně (Sukop, 2013)**

### **2.10.2 Poranění flexorů**

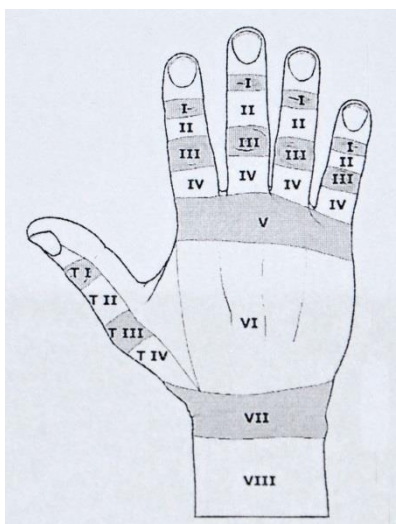
Funkčnost flexorů v oblasti ruky a zápěstí je velice důležitá pro úchopovou funkčnost celé ruky. Flexory prstů, ruky a zápěstí se nachází na palmární straně horní končetiny a podrobněji byly popsány v kapitole Svaly zápěstí a ruky. Dlaňová strana ruky, prstů a předloktí se dá rozdělit na pět zón, které respektují anatomii ruky a vzájemně se od sebe liší způsobem ošetření. Prsty a palec mají samostatné zóny, tyto zóny jsou důležité především pro správnou volbu chirurgické péče. (Andrej Sukop, 2013)



Obrázek 5: Zóny poranění flexorů (Sukop, 2013)

### 2.10.3 Poranění extenzorů

Extenzory se nachází na dorzální straně předloktí, zápěstí a prstů. I zde se tato oblast dělí na zóny, je jich osm a opět respektují anatomickou stavbu horní končetiny. U poranění extenzorů je možné zvolit konzervativní způsob léčby, což u léčby poranění flexorů nelze. (Andrej Sukop, 2013)



Obrázek 6: Zóny poranění extenzorů (Sukop, 2013)

### 2.10.4 Poranění šlachového aparátu

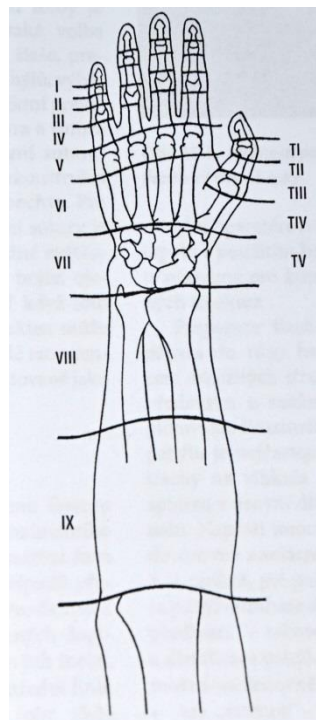
Šlachy se velkou měrou podílejí na správné funkci flexorového systému, pokud se šlachy nějakým způsobem naruší, dochází k nerovnováze v celém systému a snížení pohyblivosti daných segmentů. V konečném důsledku může dojít dokonce k flekční kontraktuře PIP a DIP kloubu. (Jaroslav Pilný, 2011)

Hojení šlach probíhá ve třech fázích. První fáze trvá 3-5 dní od sešití šlachy. Druhá fáze neboli kolagen-profukující fáze, trvá od 5. dne asi 3-6 týdnů a poslední fáze maturační končí kolem 6. až 9. měsíce po sutuře. Pro hojení šlachy má značný význam časná pasivní mobilizace, u které bylo prokázáno, že zlepšuje a zrychluje hojení šlach. Žádná fyzikální léčba neměla v tomto ohledu dobře prokazatelné výsledky. (Jaroslav Pilný, 2011)

### 1. Akutní poranění šlach

- zóny poranění

Je velice důležité dobře lokalizovat poranění šlachy flexorů i extenzorů, protože je nutné zvolit správný operační přístup. Protože jsou šlachy flexorů a extenzorů umístěny v rozdílných výškách, je klasifikace výšky poranění velice důležitá pro zvolení správného terapeutického postupu. Rozdělení na zóny je zavedeno Verdaneem a respektuje známou anatomii předloktí a ruky. Speciální diagnostika poranění flexorů a extenzorů je důležitá především pro lékaře. (Jaroslav Pilný, 2011)



Obrázek 7: Zóny poranění šlach extenzorů (Pilný, 2011)

- operační léčba

Kromě určení správné zóny je velice důležitý také přístup k samotné šlaše, výběr vhodného šicího materiálu a správná sutura šlachy. Mezi doporučeními je také použití zvětšovací techniky. Sutura flexorů je díky probíhajícím nervově cévním svazkům složitější než sutura extenzorů, jinak se od sebe technicky příliš neliší.

Nejčastější komplikací po sutuře flexorů je vznik kloubní flekční kontraktury poraněného prstu, která může při neléčení vést k naprosté nefunkčnosti prstu. Z tohoto důvodu je nutná dobrá spolupráce operátora s fyzioterapeutem a časné zahájení rehabilitace. Někdy se i přes ideální průběh léčby mohou vytvořit srůsty, v tomto případě je potom nutné srůsty znovu chirurgicky uvolnit od okolních tkání, aby byl opět umožněn volný pohyb prstu. (Jaroslav Pilný, 2011)

- pooperační léčba

Nejdůležitějším aspektem je začít s pooperační léčbou časně, každý pacient je jiný a ne u všech je možné dosáhnout stejného terapeutického účinku. Nutností dobré pooperační léčby je schopný fyzioterapeut, který sestaví správnou a adekvátní cvičební jednotku, výběr dobré ortézy nebo dlahy, správná instruktáž a dobře motivovaný pacient. Podrobnější popis dynamických i pevných dlah a fyzioterapeutické postupy budou popsány v metodologii práce. (Jaroslav Pilný, 2011)

## 2. Inveterovaná poranění šlach

Při nedostupnosti nebo selhání správné léčby dochází k výpadku hybnosti prstu do extenze nebo flexe, která horní končetinu invalidizuje v různém stupni. Při rozhodnutí, že se bude šlacha nějak rekonstruovat, je důležité brát v potaz, že lepší výsledky jsou dosahovány u mladších pacientů, že záleží na mechanismu poškození šlachu, místu léze a subjektivní kvalitě hojení ran.

Rekonstrukci šlach je možné provádět několika různými způsoby, je možné šlachu přenášet nebo transplantovat. Jako transplantáty se u flexorů nejčastěji používají m. palmaris longus, m. plantaris, m. extensor digitorum longus pedis a u extensorů je topředevším m. palmaris longus, m. flexor digitorum superficialis 4. prstu nebo m. plantaris. (Jaroslav Pilný, 2011)

## 3. Poranění poutkových vazů

Funkce poutkových vazů je velice důležitá a to jak na flexorové, tak extenzorové straně prstu, pro svůj mechanický efekt kontrakce svalu předloktí na hybnost prstů nebo palce. Další důležitou úlohou anulárních vazů je výživa šlach.

Po akutním ošetření poutkových vazů jsou důležité pravidelné kontroly, co nejčasnější aktivní mobilizace a případně manuální ochrana vazů či retinakula. (Jaroslav Pilný, 2011)

## 2.11 Periferní parézy a jejich klinické příznaky

Při periferních parézách jsou postiženy periferní nervy, nervové pleteně nebo kořeny. Nejčastější příčinou těchto obrn bývají traumata periferních nervů nebo ischemicko-kompresivní příčina, dalšími příčinami vzniku mohou být metabolické poruchy a záněty. (Kolář, 2009)

### 2.11.1 Paréza nervus medianus (C<sub>5</sub>– Th<sub>1</sub>)

K poškození nervus medianus dochází nejčastěji v oblasti zápěstí a ruky. Motorický deficit není u této parézy tolik výrazný, jako deficit senzitivní. Dojde k oslabení volární abdukce palce a nastává porucha cití jak dorsálně, tak volárně na posledních člancích 2. a 3. prstu a oblasti thenaru. Při vyšší lézi navíc vážne flexe posledního článku ukazováčku a palce. (Kolář, 2009)

K prokázání parézy n. medianus můžeme použít řadu příznaků a zkoušek.

- Palec je přitahován adduktorem a dlouhým extensorem do jedné řady k ostatním prstům, vytváří se tak opičí ruka.
- Vážne opozice a abdukce palce a pronace předloktí.
- Zkouška izolované flexe posledního článku ukazováku, pacient nesvede flexi posledního článku kvůli paréze m. flexor digitorum profundus.
- Při zkoušce mlýnků palců pacient nesvede pohyb na straně parézy.
- Příznak kružítky se vyšetřuje tak, že pacient sune palec po hlavičkách metakarpů, na straně léze není možné provést pohyb v celém jeho rozsahu, protože palec nesvede opozici.
- Pacient nesvede sepnout ruce s flektovanými prsty, na paretické straně zůstávají první tři prsty v extenzi. Tento příznak se nazývá příznak sepjatých rukou.
- Kvůli oslabení abdukce a opozice palce není možné stisknout lahev pevně, tento příznak se označuje jako příznak láhve.
- Na paretické straně nemocný nesvede udělat pěst kvůli vážnoucí flexi prvních tří prstů. (Janda, 2004)

### 2.11.2 Paréza nervus ulnaris (C<sub>8</sub>– Th<sub>1</sub>)

K poruchám cití dochází při výpadku n. ulnaris, podle výškové lokalizace problému, především na vnitřní polovině dorza ruky, na hypothenaru, na malíku a na ulnární straně prsteníčku. (Janda, 2004)

Motorickou poruchou je oslabení abdukce a addukce malíku, vážne dukce prostředníku. (Kolář, 2009)

- Základním projevem postižení n. ulnaris je vznik drápanité ruky. Ta vzniká kvůli semiflekčnímu držení čtvrtého a pátého prstu, abdukci malíku a vpadlým interoseálním prostorům.
- Pacient nedokáže izolovanou abdukci ani addukci malíku.
- Při pokusu o izolovanou flexi v MP kloubech neudrží pacient extenzi mezičlankových kloubů 4. a 5. prstu, tento jev se nazývá příznak kormidla.
- Na paretické straně pacient nesvede laterální dukce prostředního prstu.
- Fromentův test se provádí pomocí listu papíru, který pacient uchopí mezi palec a ukazovák obou rukou a tahem se ho snaží přetřhnout. Na straně parézy neudrží poslední článek palce papír, tento test je zaměřen na adduktor palce. (Janda, 2004)

### 2.11.3 Paréza nervus radialis (C<sub>5</sub> – Th<sub>1</sub>)

Při paréze n. radialis nastává oslabení dorzální flexe zápěstí, je zhoršena abdukce a extenze palce a extenze prstů. Celá ruka přepadá volárně, při vyšších lézích může být oslabena také extenze lokte. (Kolář, 2009)

Předloktí je v pronaci, prsty v prvních falangeálních kloubech ve flexi, stejně tak jako v radiokarpálním kloubu, palec ochable visí. Takové postavení ruky nazýváme kapkovité. Čítí bývá porušeno málo, jinak je porušeno dle výše postižení.

- Při zkoušce sepětí prstů pacient neovládne sepnout ruce s nataženými prsty, protože ruka stále volárně padá.
- Pacient nedokáže extendovat ruku a prsty v MP kloubech, tento test se nazývá test na extenzory.

## 2.12 Úžinové syndromy a útlak periferních nervů

Úžinové syndromy vznikají v místech, kde periferní nervy prochází místem, které je nějakým způsobem zúžené. Může to být buď z důvodu zvětšování objemu okolních struktur, nebo díky zmenšování prostoru tunelů, nebo kvůli systémovým a metabolickým poruchám. (Kolář, 2009)

### 2.12.1 Nervus medianus

Nejčastějším úžinovým syndromem postihujícím n. medianus je syndrom karpálního tunelu. Vyšší výskyt syndromu karpálního tunelu je podmíněn věkem, malou tělesnou výškou, ženským pohlavím a pracovní zátěží. N. medianus prochází karpálním tunelem společně s devíti šlachami flexorů.



Dochází převážně k nočním paresteziím I. – III. prstu, které často budí nemocného. Parestezie mohou občas postihnout všechny prsty a šířit se až k lokti nebo na paži. Někdy se může jednat o pocit chladu či bolesti, který se šíří od prstů k lokti. U těžších kompresí může docházet až k necitlivosti kůže a nešikovnosti prstů. Pokud není úžinový syndrom léčen, dochází ještě k větší progresi, atrofují svaly laterální části thenaru s omezenou abdukci a oslabením palce. Poruchy autonomních vláken nervus medianus se mohou projevit vazomotorickými změnami, poruchou pocení a trofickými změnami nehtů a kůže špiček prstů.

Při klinickém vyšetření často dochází k pozitivnímu Tinelově příznaku, kdy je po poklepu do dlaně vyvoláno brnění dlaně a II. a III. prstu. Bývá pozitivní také Phalenův manévr, kdy se po flexi zápěstí objeví brnění prstů, nebo turniketový test, u tohoto testu je nafukována manžeta tonometru, což díky přítomné ischemii vyvolá parestезii v inervační oblasti n. medianus. Dále je nutné vyšetřit atrofii a oslabení svalů, poruchu čítí a vazomotorické poruchy. Zásadní význam má také elektrofyziologické a ultrazvukové vyšetření.

Můžeme rozlišit několik typů syndromu karpálního tunelu podle mechanismu jeho vzniku.

- Profesionální syndrom karpálního tunelu vzniká po zátěži ruky v pracovním procesu, který je většinou stejný po mnoho let. Dochází tu k přetížení a změnám svalů, kloubů i šlach. Nejčastěji je to opakovaná silová práce ruky a zápěstí, působení vibrací a chladu, repetitivní pohyby. Často takto bývají postiženi hudebníci, lidé pracující s počítačem, baliči výrobků, brusiči, zubní laboranti nebo dřevorubci. Pokud je syndrom karpálního tunelu způsoben pracovní činností, nastává většinou zlepšení po vysazení takové činnosti z denního režimu, pokud ani poté nedojde ke zlepšení obtíží, je indikována operační léčba.
- Syndrom karpálního tunelu se objevuje i u dětí, zde bývá příčinou vrozeně užší karpální tunel, morfologická abnormalita nebo metabolická porucha. Častěji se však syndrom karpálního tunelu vyskytuje po traumatu (zlomenina zápěstí), při chronické traumatizaci nebo přetěžování, infekci nebo po fixaci zápěstí a ruky. Při léčbě většinou stačí využití konzervativního postupu.
- Akutní syndrom karpálního tunelu nastává po rozvinutí otoku zápěstí, dále může dojít vlivem zlomeniny přímo k akutnímu útlaku n. medianus. (Jaroslav Pilný, 2011)

Konzervativní léčba je jednou z možností, jak léčit syndrom karpálního tunelu. Patří sem farmakoterapie, dlahování a obstríky n. medianus. Pacient by měl nejprve omezit činnost, která dané problémy způsobuje. Pokud se problémy ani tak nezmění, lze ruku fixovat pomocí extenční dlahy a to ve 30° extenzi na noc, nebo v neutrální poloze během dne. Dalším krokem může být lokální obstrík n. medianus anestetikem s kortikoidem, pokud má tento typ léčby úspěch, lze obstrík několikrát opakovat. Jestliže nezabírá žádná z konzervativních možností, je pacient indikován k chirurgickému výkonu.

Operativní řešení je voleno, pokud, jak již bylo řečeno, nezabírá žádná konzervativní terapie nebo pokud to jsou pokročilejší stádia onemocnění a jsou přítomny silné klinické projevy postižení n. medianus. Základem chirurgické léčby je přerušení retinaculum flexorum. Volba přístupu, instrumentů i způsobu přerušení závisí na operátorovi a jeho rozhodnutí. Nejčastěji je v klinické praxi využívána otevřená dekomprese, ale stejně efektivní je i dekomprese pomocí endoskopie. Ostatní postupy jsou pouhými variacemi těchto dvou základních metod a liší se operačním přístupem, speciálními nástroji nebo velikostí a počtem incizí. (Jaroslav Pilný, 2011)

U operace syndromu karpálního tunelu mohou nastat buď všeobecné komplikace, které hrozí při všech operacích, patří sem krvácení, infekce, rozestup operační rány, alergické reakce na léky, vznik keloidních nebo hypertrofických jizev. Nebo specifické komplikace hrozcí u konkrétního operačního výkonu. Mezi tyto komplikace po uvolnění karpálního tunelu patří poškození nervového kmene nebo jeho větví, bolest jizvy, poškození šlach, otoky ruky, vznik komplexního regionálního bolestivého syndromu nebo recidiva onemocnění. Pooperačně může dojít také ke snížení svalové síly v úchopu nebo omezení rozsahu pohybu kloubů ruky. (Jaroslav Pilný, 2011)

Syndrom ramus cutaneus palmaris n. mediani je dalším problémem, který se pojí s postižením n. medianus, zde přesněji s jeho palmární větví. Při lézi této větve udávají pacienti bolest, tupost a parestezie v oblasti zápěstí či části thenaru. K postižení palmární větve n. medianus může dojít například po traumatu zápěstí, po chronické traumatizaci nervu, při vzniku úžinového syndromu po průchodu nervu přes fascii předloktí, nebo díky iatrogenní lézi. Bývá přítomen Tinelův příznak při poklepu na r. palmaris, motorické příznaky nebývají patrné. (Jaroslav Pilný, 2011)

Existují i jiná možná poškození n. medianus, patří mezi ně například léze digitálních volárních nervů, léze r. muscularis n. mediani, léze n. medianus na předloktí v oblasti lokte a léze n. medianus na paži a v axile. (Jaroslav Pilný, 2011)

### 2.12.2 Nervus ulnaris

Pacienti s postižením n. ulnaris si často stěžují na úbytek svalů na zápěstí a ruce a na zmenšení síly a zručnosti ruky.

Díky poměrně neměnné inervaci jednotlivých struktur se dělí postižení n. ulnaris na zápěstí a v dlani na pět typů.

- Léze v Guyonově kanálu: Tento kanál tvoří ligamentum carpi transversum a strop fascie, je postižena jak povrchní větev, tak i inervace m. palmaris brevis.
- Léze proximálního úseku hluboké větve v oblasti os pisiforme: Dochází ke vzniku úžinového syndromu (syndrom Ramsayův - Huntův), který se projeví parézou a atrofií svalů inervovaných hlubokou větví n. ulnaris. Je zachována jak citlivost prstů, tak funkce m. palmaris brevis.
- Léze distálního úseku r. profundus: Vznikne paréza svalů, která se netýká svalů hypothenaru.
- Léze r. superficialis v Guyonově kanálu či distálněji: Projevuje se poruchou cití IV. a V. prstu a parézou m. palmaris brevis.
- Léze terminální části r. profundus: Vznik parézy a atrofie m. interosseus dorsalis a m. adductor pollicis.

Dalšími postiženími n. ulnaris je léze r. cutaneus dorsalis n. ulnaris, tato léze vzniká většinou při tupých poraněních, při tržných ranách nebo v průběhu chirurgických zákroků z důvodu špatného polohování pacienta. Pokud pacient přichází s poruchou cití a bolestí dorza, doporučuje většina autorů obstrukci r. cutaneus, někdy je třeba nerv uvolnit chirurgicky. Léze digitálních nervů se vyskytuje zřídka, bývá způsobena vnější kompresí. Léze r. cutaneus palmaris n. ulnaris, tato větev může být poškozena při tržných a řezných ranách nebo při chirurgických zákrocích v dané oblasti. Léze n. ulnaris na předloktí je velice výjimečná, nejčastější je naopak léze n. ulnaris v oblasti lokte, protože je zde n. ulnaris těsně pod kůží. Pacienti s tímto postižením udávají brnění IV. a V. prstu, pálivé bolesti, tupost prstů, dále to mohou být bolesti v oblasti mediálního epikondylu. Postupně se mohou projevit atrofie svalů, nemocní pak nejsou schopni drobných ani silových pohybů ruky. Při klinickém vyšetření je prokázána porucha cití, motorická porucha se projevuje atrofiemi, oslabenou dukcí prstů, odstátím

malíčku a oslabenou flexí IV. a V. prstu. Může se vyskytnout i oslabení ulnární dukce, v pokročilém stádiu se může rozvinout až typická drápovitá ruka. Velmi vzácným poškozením je léze n. ulnaris na paži a v axile. (Jaroslav Pilný, 2011)

### **2.12.3 Nervus radialis**

Díky svému dlouhému průběhu je n. radialis vystaven zevním tlakům a je na něm tedy více typických míst s kompresivním mechanismem a úžinovými syndromy.

Léze r. superficialis n. radialis na distálním předloktí nebo zápěstí se projevuje bolestmi vystřelujícími po radiální ploše zápěstí a poruchami cití při dotyku radiální plochy zápěstí. Příčiny poškození bývají traumatické, kompresivní, iatrogenní nebo úžinové. Léčba bývá většinou konzervativní, jen výjimečně chirurgická u komprese v úžině.

Při dlouhodobé práci s nůžkami může vzniknout léze dorzálních digitálních nervů I – III, v tomto případě většinou pomůže přerušit práci. Léze n. radialis na paži je relativně častým postižením, začíná náhle především nemožností extenze prstů a ruky a poruchou cití na dorzu předloktí, na radiální polovině dorza ruky a na prvních třech prstech. Nejčastěji dochází ke kompresi n. radialis v oblasti sulcus radialis.

U léze r. profundus n. radialis si pacienti stěžují na narůstající slabost při extenzi prstů, u některých nemocných bývá navíc ještě bolest v oblasti m. supinator. Nejprve je indikováno omezení činnosti, která útlak způsobuje, pokud tento postup nepomáhá, může být nerv uvolněn chirurgicky. (Jaroslav Pilný, 2011)

## **2.13 Definování pojmů eHealth a telemedicína**

### **2.13.1 eHealth**

Tímto výrazem označujeme zdravotnictví s použitím informačním a komunikačních technologií. Tento pojem je ve zdravotnictví používán teprve od přelomu 20. a 21. století a do češtiny se nedá příliš dobře přeložit, aby nabýval stejného významu. Proto se tento název do českého jazyka nepřekládá a používá se jeho anglická varianta. Tento obor se tedy zaměřuje na prvky zdravotnické informatiky, organizaci zdravotnictví, sdílení informací a obdobné technologie. Cílem je zlepšit zdravotní péči a propojení jejích jednotlivých částí tak, aby byla dostupná pro všechny. (Leoš Středa, Karel Hána, 2016)

### **2.13.2 Telemedicína**

Telemedicína je brána jako součást eHealth a znamená propojení a spojení lékařské informatiky a telekomunikace. Tento termín byl ustálen díky WHO. Tímto

propojením je umožněn přenos dat na dálku, mohou probíhat dálkové konzultace a vzdálené poskytování zdravotnických služeb. Mezi základní cíle telemedicíny patří zrychlení a zlepšení komunikace vzájemně mezi lékaři nebo mezi lékařem a pacientem, dále zlepšení celkové zdravotní péče, zkvalitnění diagnostiky a terapie, využití moderních komunikačních a informačních prostředků. (Leoš Středa, Karel Hána, 2016)

## **2.14 Historie telemedicíny**

Za dávnou historii telemedicíny a její začátek jsou většinou považovány kouřové signály, které byly používány mezi kmeny a informovaly o infekci v dané vesnici. Tento postup by se dal považovat za určitou prevenci před rozšířením infekce. Dalším příkladem z dávné historie je přenášení informace na dálku mezi pacientem a lékařem, a to buď slovně, nebo písemně. V těchto případech někdo z rodiny mohl dojít nebo dojet k lékaři a přivést od něho potřebné informace o léčbě, tohoto přenosu se také hojně využívalo za války, kdy nebyla všude stejně dostupná lékařská péče. U námořnictva jsou za podobný přenos informací mezi loděmi považovány vlajkové signály. (Russel, 2010)

### **2.14.1 moderní historie**

Světová zdravotnická organizace WHO, Americká telemedicínská asociace i další organizace v evropských zemích, zdůrazňují ve své definici telemedicíny, že je to přenos informací pomocí telekomunikačních technologií, což kouřové signály ani vlajková abeceda nesplňují. Dle této definice je tedy začátek telemedicíny datován až na polovinu 19. století, kdy došlo k rozvoji rádiového a telefonního spojení.

Nejprve probíhala komunikace s využitím telegrafu, tento způsob postupně vystřídal rádiové spojení a televizní spojení, které později zahrnovalo i satelitní přenos. Všechny tyto technologie byly brzy nahrazeny internetem, díky kterému bylo možné pořádat telekonzultace a dálková konzilia. Další využití internetu je později také pro monitoring pacientů.

V 60. letech 20. století došlo díky kosmickému výzkumu ke zdokonalení telemedicíny. Výzkumné programy potřebovaly vyvinout technologie zaměřené na sledování fyziologických hodnot astronautů. Nové technologie mohly měřit například spotřebu kyslíku, oxidu uhličitého, teplotní změny, dále bylo možné sledovat EKG, dýchání a srdeční činnost kosmonautů. Klinický profil kosmonautů byl navíc podpořen videopřenosy z kosmické lodi na Zem. Kromě kosmického prostoru byl také v roce 1964 ve Spojených státech amerických zahájen videopřenos mezi Psychiatrickým

institutem a dvě stě kilometrů vzdálenou nemocnicí. Toto spojení umožňovalo konzultace mezi specialisty a praktickými lékaři nemocnice. Postupně se tento projekt rozšířil na čtyři nemocnice.

V roce 1972 existovalo v Americe již sedm projektů telemedicíny, které byly zaměřeny na pečovatelské služby, vědecký výzkum a medicínskou péči. V 80. letech 20. století byly v této oblasti opět dominantní vesmírné programy Sovětského svazu a Spojených států. Telemedicina se v tomto období rozšířila i do zemí Západní a Severní Evropy, kromě vládních projektů vznikaly ale i projekty soukromých firem. V roce 1985 byl vynalezen první dálkově řízený defibrilátor, který dokázal odeslat EKG pacienta a provést sám kardioverzi. Součástí tohoto přístroje byl i hlasový popis pro laickou veřejnost, o rok později byla prezentována dokonce přenosná verze přístroje.

Na počátku 90. let 20. století dochází více k zapojení zemí Evropy, většina výzkumu je ale stále orientována na USA. Od roku 1996 bylo pro Evropu zavedeno jednotné číslo 112 pro neodkladnou pomoc v nouzi. V posledním čtvrtstoletí byla díky digitalizaci dat telemedicina posunuta vpřed. Dnes jsou již běžné přenosy zdravotnických dat, zvýšila se úložná kapacita a je možná vysoká úroveň zabezpečení. Internet umožnil další rozvoj telemedicíny a zlepšil její dostupnost, ta se vyčlenila jako samostatný vědní obor. V roce 2005 bylo Světovou zdravotnickou organizací uznáno eHealth jako způsob bezpečného a efektivního používání ICT technologií ve zdravotnictví. (Leoš Středa, Karel Hána, 2016)

#### **2.14.2 situace v České republice**

Ministerstvo zdravotnictví představilo koncept eHealth až v roce 2008, přesto se nyní problematika tohoto oboru dále neřeší a je stále odsouvána. Nerozhodnost Ministerstva zdravotnictví příliš nepřidává na důvěryhodnosti tohoto přístupu, takže ani lékaři nejsou přesvědčeni o jeho funkčnosti a kvalitách. Kritizována je především technologická stránka projektu, kterou připravují ICT specialisté, technici a inženýři, kteří mají mnohdy k medicíně daleko, takže připravené programy nesplňují parametry pro funkčnost v lékařství. Dalším problémem je zabezpečení dat v elektronické podobě, které nikdy nebude stoprocentní, a data mohou být poměrně jednoduše zneužita. Další otázkou je finanční náročnost, protože by elektronický systém musel být zavedena celoplošně, což může být v některých případech problém. V České republice budou tedy elektronické systémy plně zavedeny až po vyřešení problémů s bezpečností, technikou a personálním zabezpečením. (Leoš Středa, Karel Hána, 2016)

## 2.15 Telerehabilitace

Do oblasti telemedicíny spadá kromě množství jiných oborů také telerehabilitace. Toto odvětví umožňuje rehabilitaci pacientům, kteří nemohou z nějakého důvodu cestovat mezi domovem a zdravotnických zařízení. Nejčastějším důvodem bývá zdravotní postižení nebo velká vzdálenost. Dalším kladem je možnost zapojení lékařů nebo rehabilitačních pracovníků do dálkových konzultací nebo dálkového vzdělávání. Telerehabilitace se rozvíjela především v USA, kde byla využívána hlavně ve vojenské medicíně pro vojáky poraněné při válkách. Postupem času byla telerehabilitace přenesena i do civilní sféry a vznikla tak konzultační střediska v amerických nemocnicích. V Evropě je telerehabilitace podporována Evropskou unií, rehabilitací pacientů po poškození mozku se u nás zabývá pracoviště FBMI a 1. LF UK v Praze. Pro terapii je v tomto případě využívána virtuální realita, aktivní opakované cvičení a biologická zpětná vazba. Rehabilitace touto metodou vede ke zlepšení rovnováhy, snižování reakční doby, zlepšování psychického stavu a fyzické kondice.

Telerehabilitace je stejně široký pojem jako rehabilitace, zahrnuje množství podoborů, ale nejčastěji využívaným je dálková léčebná rehabilitace. U rehabilitace je velice důležitý vizuální kontakt s pacientem. Nejčastěji je toho dosaženo pomocí webkamery, videokonference nebo webových stránek. Telerehabilitace napomáhá k navrácení pacientů do normálního a plnohodnotného života, přenáší rehabilitační postupy do domácího prostředí. Díky telerehabilitaci můžeme pacienta dobře motivovat ke cvičení. Kontakt pacienta a terapeuta nemůže být tímto směrem nikdy plně nahrazen, přesto tato metoda může významně napomoci v rekonvalescenci pacienta. Základem rehabilitace není totiž jen cvičení v ordinaci fyzioterapeuta pod dohledem, ale především samostatná práce pacienta v domácím prostředí.

Existuje několik možností, jak se dá vést rehabilitace na dálku, aby byla účinná.

- Virtuální realita je možná díky výpočetní technice, která je schopná vytvořit trojrozměrné simulované prostředí. K terapii jsou využívány například 3D brýle, robotické rukavice nebo videohry simulující pohyb. Telerehabilitace pomocí virtuální reality probíhá většinou formou hry a pomáhá pacientům získat rovnováhu, zvýšit fyzickou sílu a obnovit funkci především horních částí paží. Další pomůckou jsou podložky, na kterých se stojí a přenáší váha podle toho, co se děje na obrazovce. Umělá inteligence klade na pacienta vyšší nároky než klasická rehabilitace, pacienti tedy touto metodou rehabilitují rychleji a mají větší šanci na zlepšení motorických funkcí.

- Internetové aplikace mohou usnadnit telerehabilitaci, protože jsou on-line. K takové aplikaci se lze přihlásit z jakéhokoli místa, na kterém je dostupný internet. Také údaje pacienta jsou vždy dostupné lékaři a nejsou vázány na jeden počítač.
- Dále jsou pro telerehabilitaci využívány různé snímače a zařízení pro monitorování pacienta, hmatová čidla, mobilní telefony a bezdrátové technologie.

Existuje mnoho přístrojů, které se objevují na trhu jako populární novinky a mají navíc nějakou specifickou funkci dobře využitelnou v medicíně. Příkladem takového výrobku je rehabilitační náramek, který byl na trh uveden v roce 2009 a může lékaři poskytnout informace o zdravotním stavu pacienta a o délce a četnosti cvičení. Tento náramek dokáže sledovat pacienty na dálku a pomáhat jim s rehabilitací, protože dokáže rozpoznat pohyby rukou i nohou a lze ho naprogramovat dle toho, jak si přeje lékař. Navíc je uvnitř náramku také vysílač GPS signálu, který informuje o pohybu a výskytu pacienta, což je dobře využitelné například u seniorů nebo špatně se orientujících pacientů. Díky náramku navíc sám pacient pozná, jestli se zlepšuje, což ho motivuje k dalšímu cvičení. (Leoš Středa, Karel Hána, 2016)



### **3 Cíl práce**

Cílem bakalářské práce je nejprve nastudovat odbornou literaturu a popsat problematiku týkající se měkkých tkání ruky a jejich možných operací. Dále pak možné využití telemedicíny a telerehabilitace pro terapii po chirurgických zásazích do tkání rukou. Na podkladě získaných informací a kineziologických vstupních vyšetření je cílem navrhnout vhodnou terapii a to jak pomocí klasických metod, tak pomocí telerehabilitace. Pro vzájemné porovnání účinnosti těchto dvou vybraných terapeutických přístupů bude porovnáno vstupní a výstupní kineziologické vyšetření. Výsledky budou poté kriticky zhodnoceny v závěru bakalářské práce.

## **4 Metodologie práce**

V této kapitole jsou uvedeny postupy, které byly využity při tvoření kineziologických rozborů. Dále sem jsou zařazeny popisy metod, které byly využity pro poskládání terapeutických jednotek a to jak v klasické rehabilitaci, tak s využitím telerehabilitace.

### **4.1 Použité vyšetřovací metody**

#### **4.1.1 Anamnéza**

Nedílnou a velice důležitou součástí klinického vyšetření jsou anamnestická data. Díky dobré anamnéze se dá v některých případech poměrně přesně odhadnout možná diagnóza. V anamnéze se zaměřujeme především na vznik obtíží, charakter obtíží, průběh obtíží a bolest. U bolesti se dále ptáme na její charakter, závislost na pohybu a případně na úlevovou pozici. Velmi důležité mohou být také úrazy prodělané v dřívější době, takovým věcem pacient často nepřisuzuje přílišnou důležitost, ale právě tento faktor může významně ovlivnit jeho následující potíže. Anamnéza může dále obsahovat popis sociální situace, pracovního zařazení a rodinných vztahů pacienta.

Otázky by měly být kladeny tak, abychom získali co nejvíce informací, které by však neměly být zavádějící. V některých případech může být anamnéza postupně doplňována v průběhu terapie, nebo může být doplněna o údaje, které získáme od rodinných příslušníků.

Anamnéza bývá rozdělena na několik samostatných složek. První složkou je osobní anamnéza, která obsahuje informace o úrazech a operacích, které pacient prodělal, nebo o předchozím onemocnění. Další částí je rodinná anamnéza, ve které zjišťujeme choroby nejbližších rodinných příslušníků. Pracovní a sociální anamnéza by měla obsahovat informace o charakteru zaměstnání, o pracovním prostředí, o pracovní poloze, dále se ptáme na rodinné poměry a na aktivity vykonávané pacientem ve volném čase. Další důležitou součástí anamnézy by měla být alergologická anamnéza, ve které je popisována pacientova alergie na léky a kontrastní látky. Dále se do anamnézy přidává údaj o abusus, neboli závislostech pacienta. Farmakologická anamnéza obsahuje výčet léků, které pacient užívá a nejlépe také kým byly léky předepsány. Anamnéza nynějšího onemocnění obsahuje informace o aktuálním onemocnění a o problému, se kterým pacient nyní přichází. (Kolář, 2009)

#### **4.1.2 Vyšetření aspektů**

Vyšetření aspektů neboli pohledem začíná již ve chvíli, kdy pacient vchází do ordinace fyzioterapeuta. Je velice důležité všimnout si jeho přirozených pohybů. Toto sledování je výborné pro nezkrácené chování pacienta a tedy i pro neovlivněné informace o možnostech pohybu, bolesti a podobně. Je dobré zaměřit se také na chůzi, postoj, tvář pacienta i zručnost při běžných činnostech, pozorování zaměřujeme na projevy dané pohybové poruchy. Získáme tak obraz o osobě i nemoci pacienta. (Gross, 2005)

#### **4.1.3 Vyšetření palpací**

Vyšetření palpací patří mezi velice přínosná vyšetření, přestože se řadí mezi subjektivní. Základem je přiložení rukou terapeuta na kůži pacienta, tímto dotek je vždy vyvolána nějaká reakce pacienta. Palpační vyšetření má velký význam pro diagnostiku bolestivých změn ve tkáních. Lze pomocí ní vyšetřit kůži, podkoží, fascii a sval, postupujeme od povrchových vrstev k těm hlubším. Před samotným palpačním vyšetřením by měla následovat pozorná inspekce kůže. Měli bychom si všimnout hematomů, prosáknutí, barevných změn, mateřských znamének i jiných kožních změn. Jedno z pravidel pro palpaci říká, že čím menší tlak terapeut na palpaci vynaloží, tím kvalitnější informace získává. Při palpačním vyšetření se využívá fenoménu bariéry, tento fenomén může být anatomický, fyziologický nebo patologický. Pokud bariéra pruží, jedná se o bariéru fyziologickou, pokud nejde vyvolat pružení, je to bariéra patologická, která nás upozorňuje na nějakou poruchu v daném segmentu.

#### **4.1.4 Antropometrie**

Antropometrie je soubor metod, kterými můžeme měřit různé části těla. Řadíme sem výšku a hmotnost těla, obvody a délky horních a dolních končetin, trupu, pánve a hlavy. Aby bylo měření co nejpřesnější, měříme od pevně stanovených antropometrických bodů.

Na horní končetině lze změřit délkové rozměry paže a předloktí, délku paže, délku předloktí a délku ruky. Obvodové rozměry horní končetiny jsou měřeny na relaxované paži, na paži při kontrakci svalu, dále lze měřit obvod loketního kloubu, obvod předloktí, obvod zápěstí, obvod přes hlavičky metakarpů a obvod prstů. (Haladová, 2003)

#### 4.1.5 Goniometrie

Goniometrie je věda o měření úhlů. V tomto případě se přesněji jedná o měření rozsahu pohybu v kloubu a to jak aktivního tak pasivního. Při měření rozsahu nebereme v úvahu případnou bolestivost nebo rychlost s jakou je pohyb vykonáván. (Dylevský, 2007) Rozsah pohyblivosti kloubní můžeme změřit hned několika metodami, je to například metoda sférometrická, planimetrická, SFTR, fotografická, trigonometrická nebo obkreslovací. (Haladová, 2003 II.) Nejčastěji využívanou metodou v praxi je metoda planimetrická, což je vyšetření kloubní pohyblivosti v jedné rovině. K měření kloubního rozsahu se používá goniometr, při měření rozsahu pohybu na ruce je to ještě navíc prstový goniometr, který je přímo určen pro měření rozsahu pohybu na prstech rukou a nohou. (Janda, Pavlů, 1993)

Aby bylo měření co nejpřesnější, je třeba dodržovat několik základních pravidel:

- výchozí poloha – klouby by se měly nacházet v nulovém postavení, od kterého se počítají stupně úhlů, tato poloha by se měla zachovat po celou dobu měření
- fixace – musí zabránit substitučním pohybům v jiném než vyšetřovaném kloubu a umožnit pohyb pouze distální části
- přiložení goniometru – goniometr se přikládá tak, aby měl mírný kontakt s pokožkou a z laterální strany vyšetřovaného kloubu, výjimkou je prstový goniometr, který se přikládá ze strany dorzální, střed goniometru přikládáme do osy pohybu v daném kloubu
- záznam měření – nejčastěji se provádí číselný záznam se slovním popisem, nebo se použije metoda SFTR
- kontraindikace – goniometrické měření je kontraindikováno v oblastech, které jsou postiženy frakturou, dislokací nebo po úrazu měkkých tkání; v oblastech s pokročilou osteoporózou; v oblastech s hypermobilitou; v oblastech, kde je přítomen hematoma; u kloubních ankylóz; u pacientů, kterým byla podána analgetika; u pacientů s bolestivými stavby, u kterých by mohlo vyšetření zhoršit bolestivost, nebo u jedinců s hemofilií (Janda, Pavlů, 1993)

#### 4.1.6 Funkční svalový test dle Jandy

Svalový test je analytická metoda, která nám může pomoci určit jak svalovou sílu daných svalů, tak nás dokáže informovat o samotném provedení pohybu a zapojení svalů. Aby měla tato metoda správnou a co nejpřesnější výpovědní hodnotu, měly by se dodržovat určené postupy a zásady. Mezi tyto zásady patří například dodržování testování celého rozsahu pohybu, provádění pohybu pomalu a plynule, správná fixace

a kladení stále stejného odporu během celého pohybu. Svalový test nepoužíváme u centrálních obrn ani při vyšetřování primárních svalových onemocnění.

Základních stupňů pro testování je šest:

- St. 5 – N (normal) – normální: odpovídá svalu s velmi dobrou funkcí, který je schopen překonat značný vnější odpor v plném rozsahu pohybu. Takový sval odpovídá 100% normálu.
- St. 4 – G (good) – dobrý: takovýto sval je schopen překonat středně velký vnější odpor a provést pohyb v celém jeho rozsahu. Odpovídá asi 75% svalové síly normálního svalu.
- St. 3 – F (fair) – slabý: při testování tohoto stupně neklademe vnější odpor, sval je schopen vykonat pohyb v celém jeho rozsahu proti působení zemské gravitace. Odpovídá přibližně 50% síly svalu.
- St. 2 – P (poor) – velmi slabý: u testování 2. stupně musíme dbát, aby testovací poloha zajistila vyloučení zemské tíže, protože sval této síly sice dokáže provést daný pohyb v jeho plném rozsahu, ale nedokáže překonat gravitaci. Takový sval odpovídá asi 25% síly normálního svalu.
- St. 1 – T (trace) – záškrb: sval se smrští při pokusu o pohyb, ale jeho síla nestačí k pohybu testované části. Odpovídá asi 10% svalové síly.
- St. 0 – nula: sval nejeví při pokusu o pohyb žádné známky stahu. (Janda, 2004)

#### 4.1.7 Hlavní typy úchopů

Dle Kapanjiho se dá úchopová funkce ruky rozdělit na šest hlavních variant úchopu.

- Úchop s terminální opozicí palce a ukazováku (štipec): jedná se o úchop mezi palcem a ukazovákem. Tento typ úchopu umožňuje přesné uchopení drobných věcí.
- Úchop se subterminální opozicí palce a ukazováku (pinzeta): umožňuje uchopení malého předmětu mezi bříška palce a ukazováku.
- Úchop s laterální opozicí (klepeto): bříško palce je postaveno proti palcové straně prstů, tento úchop umožňuje vyvinout značnou sílu.
- Úchop palmární s palcovým zámkem (celou rukou): je úchop celou rukou.
- Úchop digitopalmární (mezi dlaní a prsty): u tohoto úchopu není používán palec, z vývojového hlediska je to první cílený úchop.
- Úchop interdigitální (cigaretový úchop): umožňuje uchopení drobných předmětů mezi prsty. (Véle, 2006)

#### 4.1.8 Neurologické vyšetření horní končetiny

Na horních končetinách můžeme při neurologickém vyšetření hodnotit jejich držení, konfiguraci, stav svalstva a jeho tonus, napínavé reflexy a typy obrn. Dále se vyšetřují jevy zánikové a spastické, plynulost a rozsah pohybů a cití na horní končetině. Vyšetřujeme také zkoušky na průkaz obrn jednotlivých periferních nervů.

- Držení horních končetin – hodnotí se jak držení celé končetiny tak jejích částí. Posuzujeme, zda je držení aktivní či pasivní. Dále jestli je ovlivněno svalovým hypertonem, hypotonií nebo kontrakturami.
- Konfigurace horních končetin – měl by být zhodnocen jak vzhled celé horní končetiny, tak jednotlivých segmentů a porovnán s druhostrannou končetinou. Konfigurace jedné končetiny vůči druhé bývá změněna především u periferních paréz.
- Stav svalstva – se hodnotí dle svalového testu, popsán výše.
- Vyšetření svalového tonu – svalový tonus se vyšetřuje při pasivních pohybech a je závislý na rychlosti pohybu. Zvýšený tonus se nazývá hypertonus, snížený hypotonus.
- Vyšetření napínavých reflexů – provádíme pomocí neurologického kladívka. Provádí se tak, že udeříme pružně a rychle na šlachy svalů nebo do blízkosti jeho úponu. Na horních končetinách vyšetřujeme reflex bicipitový (C5), styloidiální (C5, C6), pronační (C5, C6), tricipitový (C7) a reflex flexorů prstů (C8). Výbavnost reflexů je vždy nutné porovnat s druhostrannou končetinou.
- Vyšetření cití – na horních končetinách vyšetřujeme jak povrchové, tak hluboké cití. Pacient by měl určit kromě samotného cití i jeho kvalitu a intenzitu.

U periferních obrn je končetina v postižené oblasti chabá, svalstvo atrofuje. Jsou přítomny svalové fascikulace, někdy mohou díky ireverzibilní vazivové přestavbě vznikat kontraktury. Napínavé reflexy bývají slabší až vymizelé, iritační pyramidové jevy nejsou přítomny, poruchy cití jsou přítomny jen v části, kterou inervuje daný nerv. Jsou přítomny změny elektrické dráždivosti. (Opavský, 2003)

#### 4.2 Použité terapeutické metody

Dříve bylo zvykem po operacích rukou končetinu ihned imobilizovat, dnes je prosazována spíše opačná tendence ruku co nejdříve vrátit do funkce a pohybu. Dlahová imobilizace se provádí pouze u dětí nebo u nespolupracujících pacientů. Po poranění šlach je nutné udržet šlachy bez většího napětí, aby se sutura dobře zhojila, toho

můžeme dosáhnout aplikací dlah, tedy tak zvané kontrolované imobilizace. Doplňkové metody jsou vždy využívány v kombinaci s pohybovou terapií. (Dungl, 2014)

#### **4.2.1 Péče o jizvu**

Při hojení kůže po jejím porušení vzniká jizva, stejně je tomu i u hojení jiných měkkých tkání, tento proces je nezvratný. Každá jizva je individuální, povětšinou trvá její vyzrání 3-6 měsíců, ale někdy to mohou být až dva roky. Červené zbarvení čerstvých jizev je způsobeno přítomností velkého množství kapilár, které postupně z jizvy vymizí a ta za ideálních okolností bledne. Jizva by se měla pravidelně promašťovat a ochraňovat před mechanickým poškozením a UV zářením. (Smičková, 2011)

Pokud se nachází v nějaké z vrstev jizvy bariéra, hovoříme o tak zvané aktivní jizvě. Aktivní jizva působí negativně jak na pohybovou soustavu, tak na vegetativní systém a je nutné s ní pracovat. Aktivní jizva může působit problémy i na vzdálenějších místech a dokonce může ovlivňovat celou posturu pacienta. Nezáleží přitom na stáří jizvy. (Kolář, 2009)

K ovlivnění jizev můžeme použít tyto metody:

- tlaková masáž (její aplikace by měla být pro dobrý účinek dlouhodobá), tlakový obvaz
- měkké techniky („céčka“, „esíčka“, jemné pružení)
- silikonové plátky a gely
- okluzivní obvaz s glycerinovým gelem, krémy s obsahem heparinu nebo vazelínou
- steroidní hormony ve formě krému nebo masti (mají supresivní vliv na syntézu kolagenu, na redukci zánětu a na urychlení degradace kolagenu) (Smičková, 2011)

#### **4.2.2 Postizometrická relaxace - PIR**

Pomocí postizometrické relaxace můžeme dobře ovlivnit spoušťové svalové body (trigger points) nebo svalové spazmy a lze jí také využít pro kloubní mobilizace i pro svalovou relaxaci. Tato metoda využívá svalovou facilitaci a inhibici.

Provádí se tak, že nejprve správnou polohou uvedeme sval do maximálního předpětí, v této krajní poloze je pacient vyzván, aby kladl terapeutovi mírný odpor (izometrie) a nadechoval se (facilitace). Tento odpor by měl trvat přibližně deset vteřin, poté dostává pacient povel, aby se při výdechu uvolnil. Během poslední fáze dochází

k relaxaci svalu, neboli k jeho pasivnímu protažení dekontrakcí (inhibice), čímž je znovu dosaženo předpětí. Relaxace by měla trvat do té doby, dokud cítíme, že se sval prodlužuje. Dosaženou pozici neopouštíme a celý proces opakujeme třikrát až pětkrát dle toho, jestli se sval dokáže stále dekontrahovat. Postizometrickou relaxaci můžeme facilitovat nádechem a výdechem nebo pohledem. (Lewit, 2003)

#### **4.2.3 Proprioceptivní neuromuskulární facilitace – PNF**

Principem PNF je předpoklad, že mozek myslí v pohybech, ne ve svalech. Základním mechanismem této metody je cílené ovlivnění předních rohů míšních pomocí aferentních impulsů ze šlachových, svalových a kloubních proprioreceptorů. Dále jsou míšní motoneurony ovlivňovány prostřednictvím vyšších motorických center. Této stimulace dosahujeme pomocí hmatů, aktivních a pasivních pohybů a dynamickou nebo statickou prací proti přiměřenému odporu. Pohybové vzorce jsou vedeny diagonálně, diagonály odpovídají anatomii dané části těla. Pro každou část těla jsou určeny dvě diagonály, každá diagonála je navíc tvořena dvěma pohybovými vzorci, které mají buď flekční, nebo extenční komponentu. Celý pohyb začíná vždy rotačním pohybem. (Gúth, 2005)

Hlavní principem je využití spolupráce velkých skupin svalů a fenoménu iradiace, kterého se využívá k facilitaci oslabených svalů. Pohyby se provádějí v normálním časovém sledu, jsou tedy přirozené a koordinované. Indikace použití této metody jsou široké, jsou sem zahrnuty například nemoci CNS, poškození periferních nervů, ortopedické problémy a traumatická poškození pohybového aparátu. Mezi kontraindikace patří zhoubné nádory, horečnaté stavy, závažnější kardiovaskulární onemocnění a aplikace odporů distálně od místa zlomeniny. (Pavlů, 2003)

#### **4.2.4 Metoda sestry E. Kenny**

Metoda sestry Kenny, neboli dermoneuromuskulární terapie, byla původně určena pro léčbu poliomyelitis anterior acuta, v současné době se používá na ovlivnění periferních paréz nebo u funkčních poruch motoriky.

Metoda zahrnuje několik prvků, které se aplikují v závislosti na stádiu onemocnění, patří sem aplikace tepla, dlahování, aplikace klidu v akutním stádiu onemocnění, protahování měkkých tkání a polohování. Další součástí metody je stimulace, která se provádí ve čtyřech krocích a je určena k nácviku pohybu u funkčně oslabeného svalu.



- protažení stimulovaného svalu: způsobuje zvýšení aktivity motoneuronů daného svalu
- stimulace: provádí se rychlými chvějivými pohyby ve směru funkce svalu, přibližuje se začátek a úpon svalu
- indikace: terapeut ukáže prstem pacientovi, kde se sval upíná, kudy prochází a jakým směrem vede jeho kontrakce
- reedukace: pokud je sval bez funkce, provádí se pasivními pohyby, pokud je určitá funkce zachována, jde o samostatný pohyb pacienta (Pavlů, 2003)

#### 4.2.5 Mobilizační techniky

„Mobilizace je postupné, nenásilné obnovování hybnosti kloubu při funkční poruše.“ (Rychlíková, 2002) Mobilizace se provádí vždy ve směru blokády opakovanými nenásilnými pohyby, které opakujeme asi osmkrát až desetkrát. Mobilizovat začínáme v místě, kde je při jemném tlaku cítit odpor a ve směru, ve kterém je tento odpor cítit a nevracíme se až do středního postavení v kloubu. Při správně prováděné mobilizaci bychom měli cítit, jak se odpor postupně zmenšuje a omezený směr uvolňuje. Mobilizace lze provádět ihned po vyšetření rozsahu pohybu v kloubu, opakované vyšetřovací pohyby v daném segmentu jsou mobilizací. Mobilizace provádíme minimální silou a je nutné umožnit kloubu zpětné pružení, tedy uvolnit tlak. (Rychlíková, 2002)

#### 4.2.6 Manipulační léčba měkkých tkání podle Lewita

Měkké tkáně značně ovlivňují celý pohybový aparát a jeho funkčnost. Měkké tkáně by měly být protažitelné a zároveň by měly klást určitý odpor proti protažení, měly by být posunlivé a také by zároveň měly klást odpor proti posouvání. Podobně jako u kloubů nalzáme u měkkých tkání patologické bariéry, které lze ovlivnit, pokud jsou uvolněné měkké tkáně, dochází často také k uvolnění kloubu. Je využívána technika, která je téměř stejná ve všech dále uvedených případech, jde o dosažení předpětí a následné uvolnění.

K manipulačním technikám, které se využívají k léčbě měkkých tkání, patří:

- Protažení kůže – mělo by být nebolestivé. Uchopíme část kůže mezi prsty, lehce protáhneme a zapružíme.
- Protažení pojivové řasy - v tomto případě se jedná o hlubší vrstvu pojiva, z této vrstvy utvoříme mezi prsty řasu a protahujeme. Opět dosahujeme předpětí a po krátké chvíli také fenoménu uvolnění. Tato technika se používá u aktivních jizev.

- Působení tlakem – využívá se v případech, kdy nelze uchopit kožní řasu. Dosáhneme předpětí, kdy můžeme vnímat lehký odpor, následuje uvolnění. Těto techniky lze dobře využívat u vtažených jizev, které nemůžeme řasit.
- Léčba hlubokých fascií – porucha posunlivosti hlubokých fascií je typickým problémem především pro chronická stádia onemocnění. I v tomto případě dosahujeme předpětí a čekáme, až se dostaví fenomén uvolnění. (Lewit, 2003)

#### 4.2.7 Návnik správné úchopové funkce ruky

Protože je hlavní funkcí ruky úchop, je velice důležité začít s ergoterapií zaměřenou právě na ruku co nejdříve. Pro úchop je důležitá dorzální flexe, z toho důvodu je návnik palmární flexe v ergoterapii druhotný.

Na začátku cvičení je dobré dát pacientovi za úkol flektovat a extendovat prsty, dávat je od sebe a zase k sobě, hýbat izolovaně palcem, zavírat všechny prsty do pěsti, nebo s nimi napodobovat ‚chůzi‘ po podložce. Jako pomůcky k návniku úchopu lze použít například různé druhy papíru, které bude pacient mačkat do kuličky. Je vhodné začínat hrubou motorikou a postupovat směrem k jemnějším úkonům.

Nejjednodušším úchopem je úchop kulový, proto je dobré začínat návnik jím, vhodné jsou například různě velké míčky. Ruku můžeme dobře rozcvičovat pod vodou, pacient se může zkoušet probírat pod vodou třeba hrachem, fazolemi, malými kamínky nebo mačkat houbičku. Dále bychom se měli snažit zapojit postiženou horní končetinu co nejdříve do běžných činností, jako je oblékání, mytí nádobí, zapínání knoflíků a podobně. Ergoterapie samozřejmě nabízí mnohé další možnosti, které mohou být velice kreativní a záživné a je jen na povaze poranění ruky a výběru pacienta a také jeho ergoterapeuta, kterou techniku zvolí. (Gúth, 2005)

#### 4.2.8 Kinesiotaping

Kinesiotaping je doplňková a podpůrná terapeutická metoda, která umožňuje efektivně prodloužit terapeutický účinek léčby. Využívá se zde speciální elastické pásky, která se aplikuje přímo na suchou kůži a zlepšuje látkovou výměnu v tkáních a jejich metabolismus. Kineziologický tape není napuštěn žádnou léčivou látkou, je pouze z jedné strany pokryt termosenzibilním lepidlem, nebrání pohybu a je voděodolný.

Kinesiotaping lze využít k ovlivnění kůže, lymfatického systému, fascií, svalů a kloubů. Je indikován u neuralgií, vertebrogenních poruch, periferních i centrálních paréz, kontuzí, distorzí, entezopatií, úžinových syndromů a dalších diagnóz.

Po operacích měkkých tkání ruky můžeme kineziotaping využít ke zmírnění otoku a jeho rychlejšímu vstřebávání, ke zmírnění bolestivosti a ke zpevnění, pokud má pacient například pocit nestability zápěstí. Tapování je také vhodné k ovlivnění jizev. (Kobrová et Válka, 2012)

#### **4.2.9 Fyzikální léčba**

Fyzikální léčba je pouze doplňkovou terapií k pohybové terapii, můžeme ji rozdělit například podle druhu energie, která na tkáň působí. Ve většině případů je však kombinováno více druhů, proto je toto rozdělení jen orientační. Fyzikální terapie se tedy dělí na mechanoterapii, elektroterapii, termoterapii, hydroterapii, fototerapii a kombinovanou léčbu.

V každém stádiu onemocnění bychom měli volit rozdílnou fyzikální léčbu podle toho, jaký problém právě potřebujeme ovlivnit nejvíce. V akutním stádiu po operacích měkkých tkání na ruku můžeme zvolit negativní termoterapii, pulzní ultrazvuk, vakuum kompresivní terapii a distanční elektroterapii, abychom co nejvíce ovlivnili otok, zvýšenou teplotu v místě operace a bolestivost. V subakutním období, kdy ještě přetrvává otok a bolestivost, můžeme zvolit pulzní magnetoterapii nebo diadynamické proudy. V chronickém období se využívá iontoforézu nebo IR-A záření k hloubkovému prohřátí tkání. K ovlivnění pooperačních jizev se dá dobře využít laser nebo pulzní ultrazvuk.

Pokud dojde k periferní paréze nervu na horní končetině, lze navíc využít elektrostimulaci dané oblasti, nebo elektrogymnastiku. (Poděbradský, 1998)

#### **4.2.10 Aplikace ortéz a dlah**

Při aplikaci dlah a ortéz je třeba dbát na to, aby byly osově umístěny tahy prstů. Dlahy můžeme dělit z hlediska pohybového na dlahy statické, dynamické a progresivní. V pooperační léčbě šlachového aparátu ruky se nejčastěji využívají flekční a extenční dynamické dlahy. Tyto dlahy umožňují pohyb postižených segmentů a zároveň zajišťují, aby nebyly přetěžovány a cvičeny silově. Statické dlahy se používají u méně spolupracujících či nespolupracujících pacientů, nebo pokud je nutné udržet zápěstí a ruku nějakou dobu v klidu.

V dnešní době je nejmodernějším trendem využívání termoplastických dlah, které se dají vytvarovat přímo v ordinaci na ruku pacienta a dají se v průběhu léčby dle potřeby měnit, lze k nim také připevnit různé pomocné aparáty, aby dlaha byla

dynamickou a podobně. Termoplastové dlahy jsou lehčí a tedy pro pacienty mnohem komfortnější, jedinou překážkou v jejich používání je prozatím cena. (Sukop, 2013)

## **5 Speciální část**

### **5.1 Terapeutické jednotky pro pacienty rehabilitované pomocí běžné rehabilitace**

Během šesti terapeutických jednotek bylo s pacienty cvičeno dle postupů, které se běžně používají pro rehabilitaci rukou a byly uvedeny v předchozí kapitole bakalářské práce. Pacienti dále alespoň jednou týdně navštěvovali individuální ergoterapii, kde se zaměřovali nejen na kreativní aktivity, ale i na zvyšování síly ruky a věnovali se nácviku správného úchopu.

#### **5.1.1 První terapeutická jednotka**

Během první terapeutické jednotky bylo s pacienty provedeno vstupní kineziologické vyšetření a byla jim odebrána anamnéza. Dále byli poučeni o nutné péči o jizvu, o protiotokové terapii, o správném polohování a o možnosti dynamického dlahování ruky.

Kvůli přítomnému otoku u všech pacientů jsem využila míčkovou relaxaci prováděnou od prstů směrem k předloktí. Dále jsem zařadila tlakovou masáž jizvy a uvolňování okolních tkání. U prvního pacienta s poraněním šlach flexorů byly zařazeny pasivní pohyby do flexe, aby nedocházelo k adhezím šlach.

#### **5.1.2 Druhá terapeutická jednotka**

Při druhé terapeutické jednotce bylo znovu prováděno ovlivňování otoku a relaxace pomocí molitanových míčků směrem od prstů k předloktí. Dále byla prováděna tlaková masáž jizvy a měkké techniky na ovlivnění kůže a podkoží. Zkrácené svaly na ruce byly protaženy. Dále byla provedena mobilizace drobných kloubů ruky, aby došlo k uvolnění kloubní hybnosti. S pacienty jsme se dále zaměřili na cviky, které jsou vhodné pro zvýšení svalové síly prstů a celkové rozhybání ruky, cviky byly cvičeny s částečnou dopomocí. Mezi tyto cviky patřilo například zavírání a otvírání ruky do pěsti, flexe MP kloubů, neboli stříška, dále flexe IP kloubů, tak zvané háčky a roztahování prstů. Zvláště jsme cvičili s palcem – izolovanou flexi a opozici ke všem zbylým prstům. Pacienti byli edukováni v péči o jizvu a v potřebě pravidelného a přiměřeného cvičení rukou.

#### **5.1.3 Třetí terapeutická jednotka**

Na začátku třetí terapeutické jednotky byla znovu provedena protiotoková terapie, masáž jizvy a měkké techniky na uvolnění fascií. Ke cvikům z předchozí terapie, které byly zopakovány, jsme navíc přidali cviky na postupné rozhybání zápěstí,

kteře bylo položeno na podložce a byla prováděna ulnářní a radiální dukce, při mé dopomoci s fixací předloktí, a také dorzální a palmární flexe při odložení ruky na podložku malíkovou hranou. Pokud u pacientů vázla dorzální flexe, využili jsme metodu PIR s protažením na protažení svalů a zvětšení rozsahu tohoto pohybu. Většina cviků byla již prováděna samostatně a aktivně. Pro zvyšování síly prstů jsme využili roztahování prstů s gumičkami. Dále jsme se zaměřili na nácvik jemné motoriky, k čemuž jsme využili připínání kolíčku na prádlo a vybírání korálků z misky se sušenou kukuřicí. Pro nácvik kulového úchopu jsme využili molitanového míčku, bylo dbáno na správné uchopování věcí.

#### **5.1.4 Čtvrtá terapeutická jednotka**

Na začátku čtvrté terapeutické jednotky jsem provedla míčkování zápěstí a ruky pro snížení otoku a měkké techniky k ovlivnění jizvy, zopakovali jsme cviky z předchozích terapeutických jednotek. Během čtvrté terapeutické jednotky byl pacientům aplikován kineziologický tape na ovlivnění bolesti v zápěstí a otoku.



**Obrázek 8: Příklad aplikovaného tapu na odlehčení zápěstí**

#### **5.1.5 Pátá terapeutická jednotka**

Pátá terapeutická jednotka začala opět uvolněním jizvy, poté měkkými technikami na oblast ruky a následovalo zopakování všech cviků z předchozích terapií a případné opravení chyb v jejich provedení.

V další části jsme se věnovali dalšímu posilování úchopu a prstů pomocí molitanového míčku, lahve a gumiček. S pacienty jsme probrali činnosti, které se dají dobře využívat doma při běžné činnosti k rehabilitaci ruky – hnětení těsta, utírání prachu, mytí nádobí ve vlažné vodě nebo kreslení.

### **5.1.6 Šestá terapeutická jednotka**

Při šesté terapeutické jednotce bylo provedeno výstupní kineziologické vyšetření pacientů. Dále byly s pacienty zopakovány a projity cviky, které by měli cvičit pravidelně dále i po skončení terapie. Pacientům byly zdůrazněny činnosti, kterých by se měli vyvarovat, bylo jim doporučeno i dobré uspořádání pracovní plochy, aby nebyly ruce přetěžovány z důvodu špatné ergonomie pracovního místa.

## **5.2 Skupina A rehabilitovaná dle klasických rehabilitačních technik - pacient 1**

### **5.2.1 Kazuistika**

#### ***Základní informace - pacient 1***

pohlaví: muž

věk: 47 let

dominantní horní končetina: pravá

tělesná výška: 182 cm

tělesná hmotnost: 95 kg

pojišťovna: 111

#### ***Anamnéza - pacient 1***

nyňější onemocnění: Pacient má na pravé horní končetině, která je dominantní, poranění šlach hlubokých i povrchových flexorů 2., 3., a 4. a prstu. Poranění vzniklo při pádu pacienta skrze skleněné dveře. Pacient byl dne 5. 1. 2017 hospitalizován v Oblastní nemocnici Trutnov a po primárním ošetření a sutuře cév byl následně přeložen do Ústavu chirurgie ruky a plastické chirurgie do Vysokého nad Jizerou, kde podstoupil ošetření poraněných šlach. Lehce porušen byl dle zprávy také n. medianus, který byl taktéž ošetřen. Pravá ruka byla na první čtyři týdny umístěna do dorzální sádrové dlahy a pacient byl přeložen na rehabilitační oddělení do trutnovské nemocnice. Stehy byly odstraněny 29. 1. 2017. Dorzální dlaha byla po čtyřech týdnech sejmuta a nahrazena dlahou, která udržovala zápěstí v neutrální pozici, po dvou týdnech byla přikládána lehčí palmární dlaha pouze na noc.

Od 26. 2. 2017 pacient nastoupil k rehabilitaci do RÚ Hostinné.

osobní anamnéza: Pacient nebyl v předchozí době s ničím hospitalizován ani léčen, prodělal běžná dětská onemocnění.

rodinná anamnéza: Otec prodělal v roce 2012 infarkt myokardu, matka se léčí s diabetem II. typu. Pacient má mladší (44 let) sestru, která se doposud s ničím neléčí.

sociální a pracovní anamnéza: Pacient žije s manželkou a dvěma dětmi (16 a 10 let) v přízemním rodinném domku. Pracuje jako obráběč kovů ve strojírenské firmě.

alergologická anamnéza: neguje

farmakologická anamnéza: dlouhodobě žádný preparát neužívá

abusus: nekuřák, alkohol příležitostně

### ***Vstupní vyšetření – pacient 1***

Bylo provedeno vstupní kineziologické vyšetření, a protože si pacient na nic jiného nestěžuje, zaměřila jsem se pro účel bakalářské práce více na vyšetření pravé ruky a na porovnání postižené končetiny se zdravou stranou.

aspekce: Na pravé ruce je viditelný otok a to jak zápěstí, tak prstů. Je patrná lehká dorzální flexe v zápěstí a flekční držení v MP a IP kloubech prstů. Jizva má lehce nafialovělou barvu a je asi 8 cm dlouhá, umístěna na vnitřní části předloktí. V okolí jizvy je také patrný otok.

palpace: Na pohmat je jizva citlivější, její okolí pacient cítí tupě a jinak v porovnání s levou rukou. Jizva je na svém středu málo posunlivá a bolestivější, na okrajích je jizva poměrně měkká, pružná a dobře se posunuje vůči spodním vrstvám. Pacient uvádí, že je dotek na jizvu nepříjemný.

antropometrie: Antropometrické hodnoty levé a pravé ruky se od sebe vzájemně mírně liší, byly měřeny obvody krejčovským metrem, hodnoty jsou uváděny v centimetrech. (viz příloha 1)

goniometrie: Rozsahy pohybu v ramenním a loketním kloubu jsou fyziologické, proto nejsou dále měřeny. Hodnoty v tabulce jsou uváděny ve stupních. (viz příloha 2)

svalový test: Svalový test levé ruky je v normě, hodnoty pro testované pohyby pravé ruky jsou uvedeny v tabulce. (viz příloha 3)

testování úchopu: Všechny typy úchopu jsou omezeny otokem a nedostatečnou pohyblivostí v zápěstí a prstech. Při pokusech o úchop jsou navíc přítomny souhyby loktem a ramenem, pacient zvládá spíše hrubou motoriku.

subjektivně: Pacient si stěžuje na bolestivost pravé ruky a především na její nešikovnost v denních činnostech.

objektivně: Pacient je dobře orientovaný, spolupracující a snaží se vyhovět všem požadavkům. Pravou končetinu z činností vynechává a používá spíše levou ruku.



## 5.3 Skupina A rehabilitovaná dle klasických rehabilitačních technik - pacient 2

### 5.3.1 Kazuistika

#### *Základní informace – pacient 2*

pohlaví: žena

věk: 49 let

dominantní horní končetina: pravá

tělesná výška: 172 cm

tělesná hmotnost: 73 kg

pojišťovna: 207

#### *Anamnéze – pacient 2*

nynější onemocnění: Pacientka přichází po operaci syndromu karpálního tunelu na pravé horní končetině, levá ruka je zatím bez příznaků. Po operaci přetrvává otok a omezení hybnosti horní končetiny a pacientka si stěžuje na bolestivost pravého zápěstí. Horní končetinu zatím nezapojuje a hodně ji odlehčuje. Syndrom karpálního tunelu vznikl nejspíše ze špatné ergonomie práce u počítače a z přetížení pravé končetiny razítkováním.

Pacientka byla pro dlouhodobě přetrvávající problémy s pravou rukou operována 30. 1. 2017 v městské nemocnici v Jilemnici. Zde po operaci nastoupila na týden na rehabilitační oddělení pro pomalejší hojení rány. Na lůžkové rehabilitaci byly pacientce vyjmuty stehy, poté byla propuštěna (15. 2. 2017).

Od 20. 2. 2017 je pacientka v RÚ Hostinné, kde podstupuje následnou rehabilitaci.

osobní anamnéza: Pacientka prodělala v roce 2010 Collesovu zlomeninu na levé ruce po pádu na ledovce, dále prodělala běžná dětská onemocnění. Léčí se od roku 2015 s diabetem II. typu.

rodinná anamnéza: Má dva mladší sourozence (42 a 45 let), kteří se s ničím neléčí, rodiče jsou oba žijící, otec prodělal v 58 letech operaci na bypass srdce, matka trpí Raynaudovou chorobou údajně neznámé etiologie.

sociální a pracovní anamnéza: Pacientka žije s manželem, třemi dětmi a rodiči ve dvoupatrovém rodinném domku. Bydlí ve druhém patře a do bytu vede 25 schodů. Pacientka pracuje jako výchovná poradkyně na základní škole.

alergologická anamnéza: penicilin

farmakologická anamnéza: pravidelně užíván Novorapid na ovlivnění diabetes mellitus II. typu

abusus: nekuřačka, alkohol příležitostně

### ***Vstupní vyšetření - pacient 2***

Bylo provedeno celkové vstupní kineziologické vyšetření, a protože si pacientka na nic jiného nestěžuje, zaměřila jsem se pro účel své bakalářské práce více na vyšetření pravé ruky a na porovnání postižené končetiny se zdravou stranou.

aspekce: Pravá ruka je viditelně oteklá především v oblasti zápěstí, otok zasahuje až k MP kloubům prstů a je lokalizován především z dorzální strany ruky. Jizva na proximální části dlaně má nafialovělou barvu, okolí je nateklé a jizva je přibližně 6 cm dlouhá.

palpace: Na pohmat jsou jizva i její okolí citlivější, jizva je v celém svém průběhu tuhá a málo posunlivá.

antropometrie: Antropometrické hodnoty levé a pravé ruky se od sebe vzájemně mírně liší, byly měřeny obvody krejčovským metrem, hodnoty jsou uváděny v centimetrech. (viz příloha 4)

goniometrie: Rozsahy pohybu v ramenním a loketním kloubu jsou fyziologické. Hodnoty v tabulce jsou uváděny ve stupních. (viz příloha 5)

svalový test: Svalový test levé ruky je v normě, hodnoty pro testované pohyby pravé ruky jsou uvedeny v tabulce. (viz příloha 6)

testování úchopu: Všechny typy úchopu jsou mírně omezeny otokem, bolestivostí a nedostatečnou pohyblivostí v zápěstí. Není přítomen souhyb.

subjektivně: Pacientka se cítí mnohem lépe než před operací, stěžuje si pouze na přetrvávající otok. Nezvládá denní činnosti s použitím pravé ruky.

objektivně: Pacientka je dobře spolupracující, vstřícná a snaživá, pravou ruku se snaží zapojovat do denních činností a sama s ní provádí cvičení.

## **5.4 Skupina A rehabilitovaná dle klasických rehabilitačních technik - pacient 3**

### **5.4.1 Kazuistika**

#### ***Základní informace – pacient 3***

pohlaví: žena

věk: 59 let

dominantní horní končetina: levá

tělesná výška: 167 cm

tělesná hmotnost: 71 kg

pojišťovna: 111

### ***Anamnéza – pacient 3***

nynější onemocnění: Pacientka prodělala 15. 1. 2017 na levé horní končetině operaci pro syndrom karpálního tunelu, který je nejspíše způsoben špatnou ergonomií práce u počítače a nevyhovujícím uspořádáním pracovní plochy. Pacientka byla operována v Oblastní nemocnici Trutnov a dále byla přeložena na místní rehabilitační oddělení, kde absolvovala časnou rehabilitaci levé ruky a také vytažení stehů. 23. 2. 2017 byla přijata k následné rehabilitaci do Rehabilitačního ústavu Hostinné.

osobní anamnéza: Pacientka nebyla v předešlé době nikdy hospitalizována, léčí se s vysokým krevním tlakem. Prodělala běžná dětská onemocnění.

rodinná anamnéza: Oba rodiče pacientky jsou žijící, otec se léčí s diabetem II. typu a matka trpí revmatoidní artritidou především na drobných kloubech rukou.

sociální a pracovní anamnéza: Pacientka bydlí v panelovém bytě ve třetím poschodí v domě s výtahem společně s manželem a dcerou, která studuje a domů se vrací pouze na víkendy. Pacientka pracuje jako soukromá účetní.

alergologická anamnéza: vosí a včelí bodnutí

farmakologická anamnéza: Betamed 20g na vysoký krevní tlak

abusus: do roku 2012 kuřačka (15 cigaret denně) - od té doby abstinent, alkohol příležitostně

### ***Vstupní vyšetření – pacient 3***

Během první terapeutické jednotky bylo provedeno vstupní kineziologické vyšetření, a protože si pacientka na nic jiného nestěžuje, zaměřila jsem se nejvíce na vyšetření levé ruky a na porovnání postižené končetiny se zdravou stranou.

aspekce: Dorzum levé ruky je viditelně oteklé, otok zasahuje po MP klouby prstů. Jizva je na pohled klidná a přibližně 7cm dlouhá, okolí jizvy je také lehce nateklé.

palpace: Na pohmat je levá ruka teplejší než zdravá pravá ruka, jizva je dobře posunlivá na okrajích, ve svém středu méně.

antropometrie: Antropometrické hodnoty levé a zdravé pravé ruky se od sebe vzájemně mírně liší, byly měřeny obvody krejčovským metrem, hodnoty jsou uváděny v centimetrech. (viz příloha 7)

goniometrie: Rozsahy pohybu v ramenním a loketním kloubu jsou fyziologické. Hodnoty v tabulce jsou uváděny ve stupních. (viz příloha 8)

svalový test: Svalový test pravé ruky je v normě, hodnoty pro testované pohyby levé ruky jsou uvedeny v tabulce. (viz příloha 9)

testování úchopu: Všechny typy úchopu jsou mírně omezeny otokem a nedostatečnou pohyblivostí v zápěstí, souhyby nejsou přítomny.

subjektivně: Pacientka udává značnou úlevu po operaci, podle ní jí v plném rozsahu pohybu brání nejvíce otok dorzální strany ruky.

objektivně: Pacientka je spolupracující, vstřícná a dobře chápe pokyny, sama se snaží s rukou hýbat.

## **5.5 Terapeutické jednotky pro pacienty rehabilitované pomocí telemedicíny**

Terapeutické jednotky jsou téměř shodné jako jednotky pro pacienty rehabilitované pomocí klasické rehabilitace. Pro skupinu pacientů, kteří byli vybráni pro rehabilitaci pomocí telemedicíny, jsem zvolila využití videokonferencí jako prostředku, který by je měl navést ke správně prováděné terapii. Tímto způsobem tedy nešlo využít kinesiopapu, který je uváděn v předchozí terapii klasickými metodami. Na začátku jsem si všechny pacienty sama vyšetřila, abych měla hodnoty, díky kterým budu moct kriticky posoudit efektivnost terapie. Anamnéza byla pacientům odebírána pomocí hovoru s využitím internetu (viz příloha 40).

## **5.6 Skupina B rehabilitovaná pomocí telemedicíny – pacient 1**

### **5.6.1 Kazuistika**

#### ***Základní informace – pacient 1***

pohlaví: muž

věk: 56 let

dominantní horní končetina: pravá

tělesná výška: 185cm

tělesná hmotnost: 98kg

pojišťovna: 211

#### ***Anamnéza – pacient 1***

nynější onemocnění: Pacient byl 6. 2. 2017 operován na pravé horní končetině pro syndrom karpálního tunelu, navíc zde byla přítomna symptomatologie svědčící pro útlak a poškození n. medianus, která údajně asi 14 dní po operaci postupně odezněla,

zůstala pouze tupost prvních třech prstů, která dle pacienta také odeznívá. Pacient byl bez časně rehabilitace propuštěn domů, 16. 2. 2017 došlo k vyndání stehů. Ke vzniku syndromu karpálního tunelu došlo zřejmě s přetížení ruky stále stejnou prací.

osobní anamnéza: Pacient prodělal běžná dětská onemocnění, v roce 2000 prodělal uzavřenou frakturu holenní a lýtkové kosti na levé noze při pádu ze žebříku.

rodinná anamnéza: Otec zemřel na karcinom žaludku v 65 letech, matka se léčí s vysokým krevním tlakem a trpí artrózou kolenních kloubů.

sociální a pracovní anamnéza: Pacient bydlí s manželkou v panelovém bytě ve třetím poschodí v domě s výtahem. Má dceru (26 let) a syna (28 let), kteří už s rodiči nežijí. Pracuje jako údržbář tiskařských strojů.

alergologická anamnéza: pyl a roztoči

farmakologická anamnéza: neguje

abusus: kuřák - vykouří 15 cigaret denně, alkohol příležitostně

### ***Vstupní vyšetření – pacient 1***

Vstupní vyšetření bylo provedeno 27. 3. 2017 a bylo zaměřeno především na pravou horní končetinu, na nic dalšího si pacient nestěžuje.

aspekce: Postižena je pravá horní dominantní končetina, je zde přítomen otok, který je především na dorzu ruky a poté v okolí jizvy. Jizva je na pohled klidná a nafialovělá.

palpace: Palpačně je jizva citlivější a není ve svém středu příliš posunlivá. Levá ruka je o něco chladnější než operovaná pravá ruka.

antropometrie: Antropometrické hodnoty pravé a levé ruky se od sebe vzájemně liší, pro účel terapie byly měřeny obvody krejčovským metrem, hodnoty jsou uváděny v tabulce v centimetrech. (viz příloha 10)

goniometrie: Rozsahy pohybu v ramenním a loketním kloubu jsou u pacienta fyziologické. Hodnoty v tabulce jsou uváděny ve stupních. (viz příloha 11)

svalový test: Svalový test levé ruky je v normě, hodnoty pro testované pohyby pravé ruky jsou uvedeny v tabulce. (viz příloha 12)

testování úchopu: Hrubá motorika je prováděna o něco lépe než jemná, přesto jsou pro nedostatečný rozsah, otok a bolestivost omezeny všechny typy úchopu.

subjektivně: Pacient si stěžuje na bolestivost pravé ruky po operaci, udává však, že je tato bolest mírnější než před operací a že se celkově cítí lépe. Říká, že je pravá ruka rychle unavitelná a slabá.

objektivně: Pacient je dobře orientovaný, spolupracující a snaží se vyhovět mým požadavkům. Pravou končetinu se snaží zapojovat při činnostech a nevynechávat ji z běžných denních aktivit.

## **5.7 Skupina B rehabilitovaná pomocí telemedicíny – pacient 2**

### **5.7.1 Kazuistika**

#### ***Základní informace – pacient 2***

pohlaví: žena

věk: 42 let

dominantní horní končetina: pravá

tělesná výška: 173cm

tělesná hmotnost: 69kg

pojišťovna: 111

#### ***Anamnéza – pacient 2***

nyňější onemocnění: Pacientka se 26. 1. 2017 při úklidu pořezala o střepy ze skleněné lahve a poranila si flexory II. a III. prstu na pravé ruce, byla převezena do nemocnice, kde byla operována a šlachy a poraněné cévy zde byly suturovány, k poranění nervů nedošlo. Pacientka zůstala v nemocnici i nadále a 13. 2. 2017 byla přeložena na rehabilitační oddělení, kde následující tři týdny rehabilitovala, poté byla pro standartní hojení ran propuštěna domů. Následná rehabilitace nebyla pacientce doporučena, přestože rozsahy pohybů v zápěstí i prstech jsou stále značně omezené.

osobní anamnéza: Pacientka se s ničím neléčí, neprodělala v předchozích letech žádné vážnější zranění ani onemocnění. Proběhla u ní běžná dětská onemocnění.

rodinná anamnéza: Otec pacientky prodělal v 58 letech výměnu srdeční chlopně, matka trpí přibližně od svých 45 let revmatoidní artritidou drobných kloubů ruky.

sociální a pracovní anamnéza: Pacientka žije s manželem a jeho rodiči v dvougeneračním rodinném domku. Spolu s nimi žije také syn manžela z prvního manželství (17 let). Pacientka pracuje jako úřednice na městském úřadě.

alergologická anamnéza: ořechy a penicilin

farmakologická anamnéza: neguje

abusus: nekuřačka, alkohol příležitostně

### ***Vstupní vyšetření – pacient 2***

Vstupní vyšetření bylo provedeno 16. 3. 2017, zaměřili jsme se především na vyšetření poraněné pravé horní končetiny, pacientka si na žádné další obtíže nestěžuje.

aspekce: Zápěstí je drženo v lehké dorzální flexi, stejně jako MP klouby prstů, navíc je přítomna mírná ulnární dukce v zápěstí. Jizva je klidná, nafialovělá, má tvar písmena T a je asi 9 cm dlouhá a 4 cm široká. Otok je viditelný jak na zápěstí, tak na hřbetu ruky a v okolí jizvy.

palpace: Pacientce je dotek na jizvu nepříjemný a okolí jizvy cítí hůře než zbytek ruky. Jizva je tuhá a málo posunlivá, pravá ruka je o něco teplejší než zdravá levá ruka.

antropometrie: Antropometrické hodnoty pravé a levé ruky se od sebe vzájemně lehce liší, pro účel terapie byly měřeny obvody krejčovským metrem, hodnoty jsou uváděny v tabulce v centimetrech. (viz příloha 13)

goniometrie: Rozsahy pohybu v ramenním a loketním kloubu jsou u pacientky fyziologické. Zaměřili jsme se proto na zápěstí a prsty. Hodnoty v tabulce jsou uváděny ve stupních. (viz příloha 14)

svalový test: Svalový test levé ruky je v normě, hodnoty pro testované pohyby pravé ruky jsou uvedeny v tabulce. (viz příloha 15)

testování úchopu: Pacientka nedokáže provést správně žádný typ úchopu, při pokusech o úchop jsou přítomny souhyby lokte a ramene, kterými si pacientka pomáhá.

subjektivně: Pacientku omezuje především malá hybnost pravé ruky a bolestivost v určitých polohách. Stěžuje si na „nešikovnost a neohrabanost“ ruky.

objektivně: Pacientka je vstřícná a snaživá, omezení hybnosti pravé ruky, která je navíc dominantní, je značné a musí být velice limitující a nepříjemné.

## **5.8 Skupina B rehabilitovaná pomocí telemedicíny – pacient 3**

### **5.8.1 Kazuistika**

#### ***Základní informace – pacient 3***

pohlaví: žena

věk: 49 let

dominantní končetina: pravá

tělesná výška: 167cm

tělesná hmotnost: 67kg

pojišťovna: 111

### ***Anamnéza – pacient 3***

nynější onemocnění: Pacientka byla 14. 2. 2017 operována na levé ruce pro syndrom karpálního tunelu, v roce 2013 byla stejná operace provedena i na pravé ruce, od té doby je pravá ruka bez symptomů útlaku n. medianus a bez bolesti. Po operaci byla pacientka přeložena na rehabilitační oddělení časně rehabilitace, odkud byla po odstranění stehů propuštěna do domácího léčení. Na další rehabilitaci však pacientka nedochází, přestože je hřbetní strana ruky stále nateklá a dále zůstává bolest v zápěstí.

osobní anamnéza: Prodělala běžná dětská onemocnění, v roce 2014 docházela na rehabilitaci kvůli výhřezu ploténky v bederní oblasti, od té doby mívá častější problémy s bolestmi zad, při kterých prý stačí aplikace klidu a případně rehabilitace.

rodinná anamnéza: Oba rodiče jsou žijící, otec se léčí od mládí s vysokým krevním tlakem a posledních několik let s diabetem II. typu, který nemusí kompenzovat inzulinem, matka trpí artrózou velkých kloubů.

sociální a pracovní anamnéza: Pacientka bydlí sama v panelovém bytě ve druhém poschodí s výtahem, má syna (24 let), který již bydlí sám. Celý život pracuje jako prodavačka v nedalekém papírnictví.

alergologická anamnéza: neguje

farmakologická anamnéza: Bezprostředně po operaci brala pacientka Novalgin na bolest, nyní je bez trvalé medikace.

abusus: nekuřačka, alkohol příležitostně

### ***Vstupní vyšetření – pacient 3***

Vstupní vyšetření bylo provedeno 5. 4. 2017, zaměřili jsme se především na vyšetření operované pravé horní končetiny, pacientka si na jiné obtíže nestěžuje.

aspekce: V oblasti hřbetu ruky i v okolí jizvy je pohledem jasně patrný otok, jizva po operačním zákroku je nafialovělá a lehce vpadlá.

palpace: Jizva je ve svém středu méně posunlivá než na krajích, je tuhá a málo pružná. Ve středu je navíc mírně vpadlá dovnitř a tužší.

antropometrie: Antropometrické hodnoty pravé a levé ruky se od sebe vzájemně lehce liší, pro účel terapie byly měřeny obvody krejčovským metrem, hodnoty jsou uváděny v tabulce v centimetrech. (viz příloha 16)

goniometrie: Rozsahy pohybu v ramenním a loketním kloubu jsou u pacientky fyziologické. Zaměřili jsme se proto na zápěstí a prsty. Hodnoty v tabulce jsou uváděny ve stupních. (viz příloha 17)



svalový test: Svalový test levé ruky je v normě, hodnoty pro testované svaly pravé ruky jsou uvedeny v tabulce. (viz příloha 18)

testování úchopu: Pacientka lépe dokáže využít úchopy hrubé motoriky, jemná motorika jí dělá větší problémy a úchopy jsou prováděny nedokonale a omezeně.

subjektivně: Pacientka udává, že ji omezuje především malý rozsah pohybu, neustálá citlivost zápěstí a nešikovnost ruky v drobných manuálních činnostech. Největší problém jí dělá štipec a špetka.

objektivně: Pacientka je šikovná, snaživá a sama si s rukou cvičí, je u ní dobře patrné omezení pohybu prstů a zápěstí, které je způsobeno otokem a velmi tuhou jizvou.

## 6 Výsledky

### 6.1 Skupina A rehabilitovaná dle klasických rehabilitačních technik - pacient 1

#### 6.1.1 Výstupní vyšetření – pacient 1

Výstupní kineziologické vyšetření bylo zaměřeno na poraněnou pravou ruku.

aspekce: Otok na pravé ruce již není patrný, jizva je světlejší a její okolí je bez otoku. Dorzální flexe v zápěstí již také není patrná, prsty vypadají volně a jsou extendované.

palpace: Tupost v okolí jizvy je mírnější, pacient jizvu lépe cítí a dotek již není tolik nepříjemný, jizva je lépe posunlivá v celém svém průběhu.

antropometrie: Antropometrické hodnoty jsou opět uvedeny v tabulce, jsou vzájemně vyrovnanější než u vstupního vyšetření, byly měřeny krejčovským metrem a jsou udávány v centimetrech. (viz příloha 19)

goniometrie: Kloubní rozsahy byly zvýšeny, hodnoty jsou uvedeny v tabulce ve stupních. (viz příloha 20)

svalový test: Pravá ruka je stále o něco slabší než levá ruka, která má fyziologickou svalovou sílu, přesto se síla pravé ruky zvýšila. (viz příloha 21)

testování úchopu: Pacient je schopen správně a téměř bez souhybů provést všechny typy úchopu.

subjektivně: Pacient je spokojený s výsledkem terapie, udává zlepšení hybnosti zápěstí a prstů a celkově lepší pocit.

#### 6.1.2 Zhodnocení terapie

Z porovnání vstupního a výstupní kineziologického vyšetření je patrné, že se pacientova hybnost pravé ruky výrazně zlepšila. Pouhým pohledem je patrné, že došlo ke snížení otoku zápěstí i prstů, který významně omezoval kloubní pohyblivost. K ovlivnění otoku byly použity měkké techniky, míčková relaxace a kineziotape. Dalším důležitým cílem bylo ovlivnění a uvolnění jizvy, která je nyní posunlivá v celém svém průběhu, je světlá a měkká. Podle pacienta je méně citlivá a nebolestivá. Kvůli lehkému postižení n. medianus, které hned v prvních dnech rehabilitace zcela odeznělo, bylo využito také metody sestry Kenny k ovlivnění postižených svalů. Aby se šlachy flexorů volně pohybovaly a nedocházelo ke srůstům, prováděli jsme s pacientem zprvu pasivní pohyby, poté jsme přešli k aktivním pohybům s dopomocí a na konci terapie si pacient již sám aktivně cvičil.

Snížení otoku, lepší pohyblivost jizvy a posílení oslabených svalů napomohlo k většímu kloubnímu rozsahu a lepší jemné motorice pravé ruky. Úspěšnost terapie bych tedy hodnotila pozitivně, bylo dosaženo zlepšení ve všech oblastech.

## **6.2 Skupina A rehabilitovaná dle klasických rehabilitačních technik - pacient 2**

### **6.2.1 Výstupní vyšetření – pacient 2**

Výstupní kineziologické vyšetření bylo zaměřeno na operovanou pravou ruku.

aspekce: Jizva je světlá, její okolí je bez otoku stejně jako zbytek ruky.

palpace: Palpačně je jizva dobře posunlivá, měkká a pružná, v jejím okolí udává pacientka zlepšenou citlivost.

antropometrie: Antropometrické hodnoty levé a pravé ruky se od sebe stále vzájemně mírně liší, ale jsou již mnohem podobnější. Hodnoty byly měřeny krejčovským metrem a jsou uváděny v centimetrech. (viz příloha 22)

goniometrie: Kloubní rozsahy zápěstí i prstů byly zlepšeny, hodnoty jsou v tabulce a jsou uváděny ve stupních. (viz příloha 23)

svalový test: Svalová síla se ve všech pohybech zlepšila, hodnoty jsou uvedeny v tabulce ve stupních. (viz příloha 24)

testování úchopu: Pacientka provede všechny typy úchopu správně a bez souhybů lokte a ramene.

subjektivně: Pacientka se cítí lépe, je sama spokojená s výsledky terapie, je spokojená i se zlepšenou jemnou motorikou pravé ruky, cvičí si mimo terapeutická setkání dále i sama, což také významně napomáhá zlepšení hybnosti.

### **6.2.2 Zhodnocení terapie**

Došlo k celkovému zlepšení stavu pacientky, které můžeme vidět při porovnání vstupního a výstupního vyšetření. Došlo k výraznému snížení otoku, k jeho ovlivnění jsem využila měkké techniky, tapování a míčkování od prstů směrem k lokti. Díky snížení otoku došlo ke zlepšení hybnosti zápěstí a prstů. Jizva je nyní volná v celé své délce, je pružná a světlejší než před zahájením terapie, je také palpačně nebolestivá a klidná. Uvolněním kloubní pohyblivosti zápěstí a prstů došlo i ke zvýšení rozsahu pohybu, tohoto zvýšení bylo dosaženo především díky metodě PIR. Tuto metodu využívala pacientka poté i v autoterapii. Pacientce jsem dále navrhla lepší ergonomii pracovního místa, s čímž souhlasila a pracovní místo si upraví tak, aby již nedocházelo k přetěžování rukou při práci.

Výsledky terapie hodnotím pozitivně, pacientka je s pokrokem spokojená a bude i nadále provádět s pravou rukou denně samostatné cvičení.

### **6.3 Skupina A rehabilitovaná dle klasických rehabilitačních technik - pacient 3**

#### **6.3.1 Výstupní vyšetření – pacient 3**

Výstupní kineziologické vyšetření bylo zaměřeno na operovanou levou ruku.

aspekce: Otok není viditelný, jizva je světlá a na pohled klidná.

palpace: Obě ruce mají nyní stejnou teplotu, jizva je dobře posunlivá vůči spodním tkáním v celém svém průběhu. Levá ruka je palpačně celkově volnější.

antropometrie: Obvody ruky jsou zaznamenány v tabulce, byly měřeny v centimetrech, levá ruka se již tolik neliší od pravé. (viz příloha 25)

goniometrie: Rozsahy kloubní pohyblivosti se oproti vstupnímu vyšetření zvětšily a jsou ve stupních uvedeny v tabulce. (viz příloha 26)

svalový test: Svaly levé ruky jsou dle svalového testu silnější, než před zahájením rehabilitace. (viz příloha 27)

testování úchopu: Pacientka provede správně všechny typy úchopů bez souhybu lokte a ramene.

subjektivně: Pacientka se cítí dobře, je spokojená s výsledky terapie a udává zlepšení stavu ruky i zlepšení citlivosti jizvy.

#### **6.3.2 Zhodnocení terapie**

Při porovnání vstupního a výstupního vyšetření vidíme zlepšení hybnosti zápěstí i prstů, zlepšení svalové síly i jemné motoriky. Na pohled došlo ke snížení otoku dorza ruky, otok byl ovlivňován pomocí molitanového míčku a měkkých technik, k odlehčení zápěstí a zmírnění otoku byl využit kineziotape. Jizva je nyní dobře posunlivá, pružná, měkká a světlá, nebrání tedy v pohybu okolních struktur a díky tomu došlo k lepšímu uvolnění měkkých tkání ruky. Oslabené svaly byly posíleny pomocí gumiček a molitanového míčku. K protažení zkrácených struktur byla využita PIR s protažením. Hybnost zápěstí se zlepšila stejně jako jemná motorika a dovednost pacientky v úchopech.

Pacientka je s výsledky terapie velmi spokojená pro viditelné pokroky a zlepšení hybnosti.

## **6.4 Skupina B rehabilitovaná pomocí telemedicíny - pacient 1**

### **6.4.1 Výstupní vyšetření – pacient 1**

Výstupní vyšetření bylo provedeno opět při schůzce s pacientem a to po šesti týdnech od vstupního vyšetření. Bylo prováděno z důvodu získání dat pro zhodnocení efektu terapie.

aspekce: Na pohled je otok ze hřbetu ruky i kolem jizvy pryč, jizva je světlejší a klidná.

palpace: Palpačně je jizva nebolestivá, je lépe posunlivá a měkkčí.

antropometrie: Obvodové rozměry obou zápěstí a rukou jsou uvedeny v tabulce, byly měřeny krejčovským metrem a hodnoty jsou uváděny v centimetrech. (viz příloha 28)

goniometrie: Rozsahy pohybu se zlepšily, hodnoty jsou uváděny v tabulce ve stupních a porovnávány se zdravou stranou. (viz příloha 29)

svalový test: Svalová síla se zlepšila u všech svalů, hodnoty jsou uvedeny v tabulce, pro levou ruku jsou hodnoty fyziologické, proto nejsou uváděny. (viz příloha 30)

testování úchopu: Pacient provede všechny typy úchopu bez problémů, nejsou přítomny souhyby loketního ani ramenního kloubu.

subjektivně: Pacient hodnotí terapii kladně, díky telemedicině ušetřil nějaký čas, který by jinak věnoval docházení na ambulanci rehabilitace, je však rád, že se se mnou pro kontrolu na závěr osobně sešel. Rozsah pohybů v zápěstí a prstech mu podle jeho slov již stačí pro dobré zvládnání činností.

### **6.4.2 Zhodnocení terapie**

Při porovnání vstupního a výstupního vyšetření je zřejmé, že došlo ke zlepšení rozsahů pohybu, k uvolnění kloubní pohyblivosti v zápěstí a ke zlepšení svalové síly jednotlivých svalů. Otok zmizel a jizva je posunlivá a bledší než před zahájením terapie. Pacient zvládá dobře všechny druhy úchopů a ruku nevynechává z denních činností.

Pacient dobře zvládal pokyny a plnil je i přes to, že mnou nebyl přímo kontrolován, rehabilitace pomocí telemedicíny mu vyhovovala, co se týče časové náročnosti, ale je si jistější, pokud cvičí pod neustálým dohledem a pokud ho mohu manuálně opravovat. Slovní pokyny chápal správně a rychle, přesto si někdy nebyl jistý správným provedením nebo správností používané síly. Říká, že se rád seznámil s jinou možností rehabilitace a že mu práce přes počítač vyhovuje. Přesto by dal u dlouhodobější terapie přednost častějším kontrolám, kdy by se se svým fyzioterapeutem osobně sešel a byly by mu opraveny cviky, které provádí jinak samostatně a bez dozoru.

## **6.5 Skupina B rehabilitovaná pomocí telemedicíny - pacient 2**

### **6.5.1 Výstupní vyšetření – pacient 2**

Výstupní vyšetření bylo provedeno opět při schůzce s pacientkou a to po šesti týdnech od vstupního vyšetření. Bylo prováděno z důvodu získání odpovídajících dat pro zhodnocení efektu terapie.

aspekce: Otok zmizel, zápěstí je drženo v neutrální pozici v zápěstí, zmizela tedy dorzální flexe, ulnární dukce a flexe v MP kloubech prstů. Jizva je na pohled světlá a klidná.

palpace: Na dotek je zápěstí volnější a bez otoku. Jizva je posunlivá na krajích, ve středu stále trochu vázne její posun po spodních vrstvách.

antropometrie: Obvodové rozměry obou zápěstí a rukou jsou uvedeny v tabulce, byly měřeny krejčovským metrem a hodnoty jsou uváděny v centimetrech. (viz příloha 31)

goniometrie: Rozsahy pohybu se zlepšily u všech kloubů, hodnoty jsou uváděny v tabulce ve stupních a porovnávány se zdravou stranou. (viz příloha 32)

svalový test: Svalová síla se zlepšila u všech svalů, hodnoty jsou uvedeny v tabulce, pro levou ruku jsou hodnoty fyziologické, proto nejsou uváděny. (viz příloha 33)

testování úchopu: Pacientka provede úchopy hrubé motoriky bez problémů a souhybů, u úchopů jemné motoriky jí dělá problém především štipec, přesto se motorika ruky viditelně zlepšila.

subjektivně: Pacientka se cítí lépe, udává, že je ruka šikovnější a silnější, že zvládne více věcí a snaží se jí zapojovat do běžných činností. Terapie s využitím telemedicíny jí vyhovovala proto, že nemusela odcházet z domova a mohla si lépe organizovat svůj čas.

### **6.5.2 Zhodnocená terapie**

Oproti hodnotám, které jsem vyšetřila před začátkem terapie, jsou hodnoty z výstupního vyšetření lepší ve všech ohledech. Jizva je posunlivější a volnější, otok zcela ustoupil, oslabené svaly jsou silnější a ruka je unavená po delší době. Přesto jsem po předvedení některých cviků pacientkou zjistila, že je neprovádí ideálně a je přítomen souhyb ramene a lokte, proto jsem ji opravila, aby byly pohyby dělané správně a měly dobrý terapeutický účinek.

Pacientka byla se zvolenou terapií spokojená, protože jí umožnila lépe organizovat čas, neměla také problém při práci s počítačem, takže se jí metoda zdála vhodná pro její věkovou kategorii i pro mladší pacienty, ale podotkla, že starší lidé by

zřejmě práci s počítačem přednost nedali, nebo s prací s ním nemají zkušenost. Nebyla si však přesto jistá, jestli by sama takové terapii dala přednost vždy.

## **6.6 Skupina B rehabilitovaná pomocí telemedicíny - pacient 3**

### **6.6.1 Výstupní vyšetření - pacient 3**

Výstupní vyšetření bylo provedeno při schůzce s pacientkou a to po šesti týdnech od vstupního vyšetření. Bylo prováděno z důvodu získání odpovídajících dat pro zhodnocení efektu terapie.

aspekce: Otok ze hřbetu ruky zmizel, ruka je nenateklá a jizva na pohled světlejší a klidná.

palpace: Palpačně je jizva nebolestivá, stále trochu citlivější než okolí. Dá se dobře posouvat v celém průběhu. Teplota obou rukou je stejná, zápěstí je volnější,

antropometrie: Obvodové rozměry obou rukou jsou pro porovnání a lepší přehlednost uvedeny v tabulce, byly měřeny krejčovským metrem a hodnoty jsou uváděny v centimetrech. (viz příloha 34)

goniometrie: Rozsahy pohybu se zlepšily u všech kloubů, hodnoty jsou uváděny v tabulce ve stupních a porovnávány se zdravou stranou. (viz příloha 35)

svalový test: Svalová síla se zlepšila u všech svalů, hodnoty jsou uvedeny v tabulce, pro levou ruku jsou hodnoty fyziologické, proto nejsou uváděny. (viz příloha 36)

testování úchopu: Pacientka provede všechny typy úchopu jak v hrubé motorice, tak v jemné motorice bez souhybu ramene a lokte.

subjektivně: Pacientka je s terapií a jejími výsledky spokojená. Udává zlepšení použitelnosti a síly ruky, menší unavitelnost a lepší schopnost vykonávání denních činností. Přestože je s terapií spokojena pro ušetření času a dobré dostupnosti, radši by docházela i na kontrolní terapie k fyzioterapeutovi, který by její cvičení případně upravoval.

### **6.6.2 Zhodnocení terapie**

Při porovnání vstupního a výstupního vyšetření je patrné, že došlo k celkovému zlepšení stavu ruky. Kloubní pohyblivost je lepší, oslabené svalové skupiny byly posíleny a tím došlo ke zvětšení rozsahu pohybu a lepšímu využívání ruky pro úchopy hrubé a jemné motoriky. Došlo k vstřebání otoku ze hřbetu ruky, jizva je dobře posunlivá a měkkí než před začátkem terapie, je klidná a světlá. Domnívám se, že by šla hybnost ruky posunout ještě o něco dopředu, ale pacientka by nejspíše musela cvičit

intenzivněji a alespoň ze začátku pod stálým dohledem terapeuta, aby nedocházelo k souhybům a vadným stereotypům pohybu.

Pacientka je s výsledky terapie spokojená, přestože by raději volila rehabilitaci klasickou, je ráda, že si mohla sama rozvrhnout cvičební jednotky podle svých plánů a vyzkoušet jiný způsob terapie. Fyzioterapie s využitím telemedicíny jí vyhovovala pro svou dostupnost a snadnost, ale nebyla si příliš jistá, když neměla neustálou kontrolu fyzioterapeuta. Dále udává, že se jí špatně odhadovala použitá síla při cvičení. Přesto došlo k výraznému zlepšení hybnosti a funkčnosti ruky.



## 7 Diskuze

Dvěma hlavními tématy, která jsou rozebírána v mé bakalářské práci, jsou operace měkkých tkání ruky a jejich rehabilitace s využitím telemedicíny. Myslím si, že jsou obě tato témata pro dnešní dobu velice aktuální a zajímavá.

Dle profesora Dylevského (2009, I) je hlavní funkcí ruky úchop. Z toho vyplývá, že je tedy úrazové nebo jiné postižení rukou pro člověka velice omezující, brání mu v soběstačnosti a základní sebeobsluze a omezuje ho v zaměstnání i v osobním životě. Přetížení rukou vzniká dnes často na podkladě špatné ergonomie práce u počítače, kde lidé tráví čím dál více času, a je tedy častější než typické úrazy rukou. Pracovní plocha není správně uzpůsobena práci na počítači a ruce jsou na klávesnici nebo na počítačové myši v nevýhodném postavení.

Operační výkony prováděné na měkkých tkáních rukou jsou dnes díky různým novým metodám a přístupům šetrnější a s rukou je díky tomu možné, pokud nenastane nějaký nepředpokládaný problém, rehabilitovat téměř ihned po operaci. Správně vedená rehabilitace může významně ovlivnit výsledek celé operace. Tato tendence co nejdříve uvádět ruku do pohybu a aktivně s ní rehabilitovat převažuje nad imobilizací, která byla aplikována jako terapie v dřívějších dobách, až v posledních několika letech. Zjišťuje se, že je časná mobilizace zápěstí vhodná a že je touto cestou dosahováno velmi dobrých výsledků.

Značnou pomocí u rehabilitace prstů a zápěstí je ergoterapie, která je bohužel mnohdy lékaři i fyzioterapeuty opomíjena. Jana Jelínková (2009) píše, že se jedná především o snahu dosáhnout co největší samostatnosti pacienta v denních činnostech. Nejde tedy pouze o to získat dobré rozsahy pohybů v kloubech, ale o to dosáhnout s pacientem toho, aby nebyl omezen v žádné činnosti, kterou potřebuje vykonávat pro péči sám o sebe a pro svou spokojenost. Ne vždy se podaří získat optimální svalovou sílu a rozsah pohybů, proto se dají k usnadnění denních aktivit používat různé kompenzační pomůcky, o kterých jsou ergoterapeuti dobře informováni. Ergoterapie je také výjimečná svým propojováním oblíbených činností s rehabilitací, pacientovi lze nabídnout široký okruh činností, které může při ergoterapii vykonávat. Pokud je to práce, kterou pacient rád dělal před úrazem nebo operací, dochází velice často k tomu, že mu jde tato činnost mnohem lépe než jakákoli jiná. Tohoto faktu se dá velice dobře využít pro rehabilitaci ruky. V rámci rehabilitace mohou pacienti pracovat s papírem, drátkem, proutím nebo keramickou hlinou. Jednotlivé činnosti se dají měnit a upravovat

podle toho, na jaký aspekt se chceme v daný čas zaměřit, můžeme tak s pacientem trénovat jemnou motoriku, koordinaci prstů, samoobsluhu nebo svalovou sílu.

Chirurgií a plastikou ruky se v České republice zabývá především Ústav chirurgie a plastické chirurgie ve Vysokém nad Jizerou, zde jsou největší odborníci na operace a komplikace po úrazech rukou. Pacienti jsou zde operováni pro nejrůznější pooperační problémy, poranění rukou nebo vývojové poruchy. V tomto zařízení je také přítomna časná rehabilitace, která funguje ve spolupráci s lékaři. Pacienti se tu však nezdržují příliš dlouho a jsou po základní instruktáži a několika terapiích poměrně brzy propouštěni do domácího léčení, proto je velice vhodné najít místo, kde mohou v rehabilitaci rukou pokračovat i po propuštění z ústavu.

Pod pojmem telemedicína si většina laické veřejnosti nedokáže představit nic konkrétního, telemedicína je zjednodušeně medicína prováděná na dálku s využitím informačních technologií, tedy přenos informací o zdravotním stavu pacienta lékaři, nebo přenos informací mezi lékaři. Zezačátku využívala telemedicínu především psychologie, kdy mohl například psycholog hovořit se svým klientem okamžitě po telefonu nebo pomocí videokonferencí. Tento způsob komunikace je pro pacienta rychlejší a mnohdy schůdnější a je možná okamžitá konzultace problému s lékařem. K telemedicině řadíme i videokonference mezi lékaři, díky tomu se mohou radit o prováděných zákrocích odborníci z různých částí České republiky nebo světa. Moderní technologie dnešní doby dovolují operatérům operovat dokonce z jiné místnosti, než z operačního sálu, což umožňuje lékařům sledovat na dálku zákrok, jenž je veden odborníkem na danou problematiku, který pracuje například v jiné nemocnici. Netypické zákroky se dají celé natáčet a následně rozfázovaně pouštět při konferencích, kde se takto může nová metoda představit širšímu okruhu lékařů. Telemedicína skýtá spoustu možností, jak si usnadnit práci, musí být ovšem používána ve správné míře a správnými způsoby. Telerehabilitace je součástí telemedicíny, jedná se zde především o rehabilitování pacientů, kteří nemohou příliš často dojíždět na individuální terapie pro své zdravotní postižení, nebo pacientů, kteří by měli být často a pravidelně kontrolováni. (Středa et Hána, 2016) V neposlední řadě se dá, jak píše Sandra Morelli a její kolektiv ve svém článku (2008), tato terapie dobře aplikovat na pacienty po poranění rukou. Dají se použít různé senzory, snímače, nebo přístroje využívající ke komunikaci světlo a zvuk, aby mohli pomocí telerehabilitace rehabilitovat i lidé se sluchovým, zrakovým nebo jiným postižením smyslů.

Telemedicína může být dobrým nástrojem, ale pokud nejsou informační technologie používány správně, mohou naopak přidělovat a zpomalovat práci zdravotníků. Podle Davida Brennana a jeho spolupracovníků (2009) je nutné ICT technologie používat tak, aby byly pro všechny uživatele srozumitelné a lehce ovladatelné. Tedy aby byly tvořeny především pro uživatele. Informační technici by tedy měli brát zřetel na to, že lékaři, fyzioterapeuti ani pacienti nemusí být v používání informačních technologií příliš zdatní a složité ovládání přístrojů jim může dělat značné problémy a výsledek telemedicíny a telerehabilitace díky tomu nikdy nebude dobrý. Programy využívané v telemedicině je nutné několikrát přezkoušet různými lidmi a případně je přizpůsobit tak, aby vyhovovaly všem uživatelům. Není žádoucí, aby lékaři i ostatní zdravotničtí pracovníci trávili u počítače více času než s pacientem kvůli vyplňování zdravotnické dokumentace.

U nás je telemedicína rozšiřována a představována především díky Národnímu telemedicínskému centru v Olomouci, které vzniklo v roce 2012 ve Fakultní nemocnici Olomouc pod Lékařskou fakultou UPOL. Toto centrum se již zapojilo do několika projektů, které měly dokazovat účinnost telemedicíny. Projekty byly zaměřeny především na sledování pacientů s chronickým srdečním selháním, s rezistentní hypertenzí, s antikoagulační léčbou a s diabetem. Uvádějí, že u takto sledovaných pacientů významně klesl počet hospitalizací.

Jak píše pan doc. MUDr. Leoš Středa, Ph. D. (2014 I.) ve svém článku o telekardiologii, byla u sportovců vyzkoušena chytrá trička, která dokáží měřit tepovou a dechovou frekvenci, dalšími využívanými přístroji jsou chytré hodinky, které umí měřit pulz a další hodnoty důležité pro medicínu, pomocí takovýchto věcí by se dal pacient dobře monitorovat a mohl by tak být pod neustálým dohledem zdravotníků. Bohužel jsou tyto výrobky zatím viděny převážně u sportovců, cílové skupiny pacientů jsou k nim skeptické a příliš je nepoužívají. Výrobkem, který by mohl být možná časem dobře přijat veřejností, je podprsenka, která dokáže měřit EKG pacientek, tento výrobek by rozhodně našel široké využití u kardiologických pacientů a byl by cennou pomůckou lékařů.

Laická veřejnost se, při vyslovení slova telemedicína, obává především představy, že by místo lidského faktoru v medicíně nahradily přístroje, taková ale vize telemedicíny rozhodně není. Prostřednictvím telemedicíny by se pouze daly zjednodušit určité věci, nebo urychlit terapie, lidský faktor je ovšem v medicíně velice důležitý a nikdo z osob podporujících telemedicínu není pro to, aby byl tento faktor něčím

nahrazován. Lékaři si mohou ulehčit práci například pomocí robotů, které ovládají a operují pomocí nich, lidský dohled je však velmi důležitý, stejně jako lidská mysl. Každé lidské tělo je odlišné, každý pacient reaguje na danou léčbu jinak, proto je velice důležité brát každého pacienta individuálně, což se zatím pomocí robotů zařídit nedá. Stejně tak je tomu i u rehabilitace, je téměř nutností vyšetřit pacienta pohmatem, vidět daného člověka na vlastní oči a moci si určité věci na nemocném přímo vyzkoušet. Je důležité vědět, jak bude pacient na dané přístupy reagovat, jestli je bude dobře snášet a jestli je daný způsob pro danou diagnózu opravdu vhodný. Telemedicína tedy rozhodně nemá za cíl nahradit lidskou složku ve zdravotnictví, nabízí pouze možnosti ulehčení a zefektivnění práce lékařů a ostatního zdravotnického personálu.

Při porovnávání vstupních a výstupních vyšetření obou skupin pacientů, kterým jsem se ve své bakalářské práci věnovala, je viditelné, že se pacienti rehabilitovaní podle klasických terapeutických postupů zlepšili za daný počet terapeutických jednotek výrazněji. U obou skupin sice došlo ke zlepšení zdravotních stavů, ale u skupiny A byly tyto změny markantnější. Pacienti rehabilitovaní pomocí telerehabilitace, tedy skupina B, se shodli na tom, že by jim tento způsob terapie vyhovoval více, pokud by v něm byly zahrnuty častější kontroly terapeutem. Při těchto kontrolách by byli pacienti opravováni a případně by jim byly vysvětleny cviky, kterým nerozumí, nebo cokoli čím si nejsou jistí. Pacienti měli největší problém s odhadnutím síly, kterou mají používat k terapii jizvy nebo k protahování zkrácených svalů. Jinak se tato skupina shoduje na tom, že jim terapie s využitím videa ušetřila čas a zjednodušila plánování termínů jednotlivých terapeutických jednotek. Věk pacientů obou skupin byl podobný, tito lidé tedy neměli žádný problém při práci s počítačem, protože ho většina z nich denně používá pro svou práci. U starších lidí by zřejmě nastal problém s ovládáním počítače, nebo by tyto osoby daly raději přednost klasické terapii, na kterou jsou již z dřívějšíka zvyklé. Tento problém se nedá příliš dobře ovlivnit. Generace starších lidí, která se s počítačem při svém profesním ani studentském životě ještě nesetkávala, je k tomuto odvětví medicíny velice skeptická. Právě tato skupina pacientů je velmi početná a bylo by dobré vymyslet způsob, jak jim péči s využitím telemedicíny poskytnout, protože u starších lidí je rehabilitace žádoucí a možnost dopravování se na terapie je mnohdy snížena.

Existují samozřejmě i další otázky, které by bylo potřebné před začátkem používání telemedicíny vyřešit. Jak píší pánové Leoš Středa a Karel Hána ve své učebnici o telemedicíně (2016) dalším problémem, který se stále řeší ve spojitosti

s telemedicínou nejen v České republice, je závislost na internetovém připojení, které může být ve vzdálenějších venkovských oblastech problematické a nestálé. Odborníci se také bojí většího přenosu dat přes internet. Přestože se dají data nejrůznějšími způsoby ochránit, je velice těžké omezit přístup do databází tak, aby nedocházelo k jejich úniku, protože je současně nutné umožnit k těmto datům přístup poměrně širokému okruhu lidí, kteří se budou podílet na poskytování telemedicínské péče, zpronevěření dat by bylo tedy poměrně jednoduché. Další otázkou je, jak by se taková zdravotní péče hradila, pokud by byla poskytována přes internetovou síť.

Telemedicína je ve světě mnohem více rozvinuta a používána než u nás. V cizích zemích je jí zřejmě mnohem více důvěřováno, možná je to z důvodu větších vzdáleností mezi potencionálními klienty a zdravotnickými zařízeními. Pokud by se všechny vize pracovníků zabývajících se telemedicínou povedlo uskutečnit, jednalo by se o to, že by se například praktičtí lékaři, kteří bývají izolováni mimo nemocnice a nemohou se tak příliš často poradit se specialistou, mohli dotazovat odborníků na danou problematiku okamžitě například pomocí videokonference. Dále by bylo možné ušetřit náklady na zdravotní péči a péče by se zefektivnila a byla by pro pacienty šetrnější a mnohdy také rychlejší. Například po převezení pacienta do jiného zdravotnického zařízení, by stávající nemocnice otevřela zdravotnickou dokumentaci daného pacienta a viděla v ní, co se s pacientem dělo před samotnou hospitalizací. Dalo by se tak třeba jednoduše zjistit, že není potřeba pacienta znovu rentgenovat a vystavovat ho tak rentgenovému záření, protože už byly rentgeny provedeny u předchozího specialisty. Lépe a snadněji by tak fungovala mezioborová komunikace. Další výhodou by přinesl například přehled medikace daného pacienta, není velkou výjimkou, že jde pacient k několika různým lékařům a nezpomene si správně na užívanou medikaci. Nastává tak potíže, že je na jednu zdravotní komplikaci napsáno více léků, které mohou v kombinaci vytvořit problém, nebo se jejich kombinací daný účinek zmenší. (Leoš Středa, 2014 II.)

V závěru diskuze si dovoluji uvést poznámku, že je pro pacienty s poraněním rukou nebo po jejich operaci velice důležité absolvovat následnou rehabilitaci, ať už to bude rehabilitace klasickou cestou nebo s využitím telemedicíny.

## 8 Závěr

Cílem bakalářské práce bylo nejprve zpracování a nastudování problematiky rehabilitace po operacích měkkých tkání rukou a také problematiky, která se týká telemedicíny. Následujícím cílem bylo sestavení vyhovujících terapeutických jednotek s využitím metod, které byly popsány v metodologii. K dalším cílům patřilo uvedení poznatků do praxe a porovnání výsledků získaných pomocí běžné terapie s výsledky získanými pomocí telemedicíny.

Měla jsem možnost pracovat s poměrně homogenní věkovou skupinou lidí a s pacienty po poranění flexorů prstů a se syndromem karpálního tunelu. U obou skupin pacientů došlo ke zlepšení jejich zdravotního stavu a soběstačnosti v denních aktivitách, což bylo hlavním cílem navržených terapií, které byly vytvořeny na základě vstupního vyšetření. U pacientů rehabilitovaných pomocí klasické rehabilitace bylo však toto zlepšení přece jen znatelnější, jak již bylo uvedeno v diskuzi. Přesto si myslím, že se dá rehabilitace pomocí telemedicíny po operacích rukou dobře využívat pro svou jednoduchost a dobrou proveditelnost. Bylo zajímavé vyzkoušet si práci s pacientem na dálku bez toho, abych ho mohla při terapii přímo opravovat a navádět. Domnívám se, že by byly výsledky pacientů rehabilitovaných pomocí telemedicíny o něco lepší, kdyby bylo indikováno více terapií než šest, to však pro kritické porovnání efektivnosti terapií nešlo. Přesto si myslím, že je tato možnost rehabilitace zajímavá a nejen pro pacienty přínosná.

Toto téma práce mi bylo velmi blízké svým zaměřením na stavy a rehabilitaci po operacích rukou, protože jsem si sama na sobě vyzkoušela její důležitost a nenahraditelnost. Zpracovávání práce pro mě bylo velice přínosné, dozvěděla jsem se spoustu nových věcí o terapiích a přístupech využívaných pro rehabilitování ruky v dnešní době.

## **9 Seznam použitých zkratk**

<b>1. LF UK</b>	1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy
<b>a.</b>	arteria
<b>CNS</b>	centrální nervová soustava
<b>DIP</b>	distální interphalangeální kloub
<b>EKG</b>	elektrokardiogram
<b>FBMI</b>	Fakulta biomedicínského inženýrství
<b>GPS</b>	globální triangulační systém
<b>ICT</b>	informační komunikační technologie
<b>IP</b>	interfalangeální kloub
<b>IR-A</b>	blízké infračervené záření
<b>lig.</b>	ligamentum
<b>m.</b>	musculus
<b>mm.</b>	musculi
<b>MP</b>	metakarpofalangeální kloub
<b>n.</b>	nervus
<b>PIP</b>	proximální interfalangeální kloub
<b>PIR</b>	postizometrická relaxace
<b>r.</b>	ramus
<b>střed.</b>	střední
<b>USA</b>	Spojené státy americké
<b>UV</b>	ultrafialové záření
<b>v.</b>	vena
<b>WHO</b>	Světová zdravotnická organizace

## 10 Seznam použité literatury

- [1] AMBLER, Zdeněk. *Základy neurologie: [učebnice pro lékařské fakulty]*. 7. vyd. Praha: Galén, c2011. 351 s. ISBN 978-80-7262-707-3.
- [2] BRENNAN, David M., Sue MAWSON a Simon BROWNSSELL. Telerehabilitation: Enabling the Remote Delivery of Healthcare, Rehabilitation, and Self Management. *Stud Health Technol Inform.* [online]. 2009, (145), 231-248 [cit. 2017-04-20]. DOI: 10.3233/978-1-60750-018-6-231. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19592797>
- [3] ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Ilustroval Ivan HELEKAL, ilustroval Jan KACVINSKÝ, ilustroval Stanislav MACHÁČEK. Praha: Grada, 2016. 552 s. ISBN 978-80-247-3817-8.
- [4] DUNGL, Pavel. *Ortopedie*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2014. 1192 s. ISBN 978-80-247-4357-8.
- [5] I. DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. Praha: Grada, 2009. 544 s. ISBN 978-80-247-3240-4.
- [6] DYLEVSKÝ, Ivan. *Obecná kineziologie*. Praha: Grada, 2007. 192 s. ISBN 978-80-247-1649-7.
- [7] II. DYLEVSKÝ, Ivan. *Speciální kineziologie*. Praha: Grada, 2009. 184 s. ISBN 978-80-247-1648-0.
- [8] GROSS, Jeffrey M., Joseph FETTO a Elaine Rosen SUPNICK. *Vyšetření pohybového aparátu: překlad druhého anglického vydání*. Praha: Triton, 2005. 600 s. ISBN 80-7254-720-8.
- [9] GÚTH A KOLEKTÍV. *Léčebné metodiky v rehabilitácii pre fyzioterapeutov*. Bratislava: Liečreh Gúth, 2005. 402 s. ISBN 8088932165.
- [10] I. HALADOVÁ, Eva. *Léčebná tělesná výchova: cvičení*. Vyd. 2. nezm. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2003. 135 s. ISBN 8070133848.
- [11] II. HALADOVÁ, Eva a Ludmila NECHVÁTALOVÁ. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 2. nezm. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2003. 135 s. ISBN 80-7013-393-7.
- [12] JANDA, Vladimír a Dagmar PAVLŮ. *Goniometrie*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1993. Učební text (Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví). 108 s. ISBN 80-7013-160-8.



- [13] JANDA, Vladimír. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada, 2004. 328 s. ISBN 80-247-0722-5.
- [14] JELÍNKOVÁ, Jana, Mária KRIVOŠÍKOVÁ a Ludmila ŠAJTAROVÁ. *Ergoterapie*. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-583-7.
- [15] KAPANDJI, I. A. *The physiology of the joints*. 6th ed., English ed. New York: Churchill Livingstone, 2007. 336 s. ISBN 044310350x.
- [16] KOBROVÁ, Jitka a Robert VÁLKA. *Terapeutické využití kinesio tapu*. Praha: Grada, 2012. 160 s. ISBN 978-80-247-4294-6.
- [17] KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, c2009. 713 s. ISBN 9788072626571.
- [18] LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J. E. Purkyně, c2003. 411 s. ISBN 80-86645-04-5.
- [19] MORELLI, Sandra, Giovanni MACCIONI, Marco LANZETTA, Velio VELIO MACELLAR a Daniele DANIELE GIANANTI. A home-care system for the telemonitoring and telerehabilitation of the hand incorporating interactive biofeedback. *Journal of Telemedicine and Telecare* [online]. 2008, **14**(7), 372-276 [cit. 2017-04-20]. DOI: 10.1258/jtt.2008.007011. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1258/jtt.2008.007011>
- [20] OPAVSKÝ, Jaroslav. *Neurologické vyšetření v rehabilitaci pro fyzioterapeuty*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003. 91 s. ISBN 80-244-0625-x.
- [21] PAVLŮ, Dagmar. *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody I.: koncepty a metody spočívající převážně na neurofyziologické bázi*. 2. opr. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2003. 239 s. ISBN 80-7204-312-9.
- [22] PILNÝ, Jaroslav a Roman SLODIČKA. *Chirurgie ruky*. Praha: Grada, 2011. 400 s. ISBN 978-80-247-3295-4.
- [23] PODĚBRADSKÝ, Jiří a Ivan VAŘEKA. *Fyzikální terapie*. Praha: Grada, 1998. 440 s. ISBN 80-7169-661-7.
- [24] RUSSELL, Trevor. *Telerehabilitation as a clinical tool for Physiotherapists: From system design to randomised controlled trial*. LAP Lambert Academic Publishing, 2010. 292 s. ISBN 978-3838322582.
- [25] RYCHLÍKOVÁ, Eva. *Funkční poruchy kloubů končetin: diagnostika a léčba*. Praha: Grada, 2002. 256 s. ISBN 8024702371.

- [26] SMIČKOVÁ, Eva. Péče o jizvy. *Medicina pro praxi* [online]. 2011, **8**(1) [cit. 2017-03-15]. Dostupné z:  
<http://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2011/01/09.pdf>
- [27] I. STŘEDA, Leoš. EHealth a telemedicína: Telekardiologie. In: *Zdravotnictví a medicína* [online]. 2014 [cit. 2017-04-29]. Dostupné z: [http://zdravi.euro.cz/clanek/ehealth-a-telemedicina-telekardiologie-22-dil-474718?seo\\_name=mlada-fronta-noviny-zdravi-euro-cz](http://zdravi.euro.cz/clanek/ehealth-a-telemedicina-telekardiologie-22-dil-474718?seo_name=mlada-fronta-noviny-zdravi-euro-cz)
- [28] II. STŘEDA, Leoš. EHealth a telemedicína: 29. díl Teletraumatologie. *Zdravotnictví a medicína* [online]. 2014, **2014**(29) [cit. 2017-04-29]. ISSN 2336-2987. Dostupné z: [http://zdravi.euro.cz/clanek/ehealth-a-telemedicina-teletraumatologie-29-dil-475848?seo\\_name=mlada-fronta-noviny-zdravi-euro-cz](http://zdravi.euro.cz/clanek/ehealth-a-telemedicina-teletraumatologie-29-dil-475848?seo_name=mlada-fronta-noviny-zdravi-euro-cz)
- [29] STŘEDA, Leoš a Karel HÁNA. *EHealth a telemedicína: učebnice pro vysoké školy*. Praha: Grada Publishing, 2016. 160 s. ISBN 978-80-247-5764-3.
- [30] SUKOP, Andrej. *Akutní poranění ruky*. Praha: Galén, c2013. 192 s. ISBN 9788074920806.
- [31] VÉLE, František. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Vyd. 2., (V Tritonu 1.). Praha: Triton, 2006. 375 s. ISBN 80-7254-837-9.

## **11 Seznam použitých obrázků**

Obrázek 1: Kostí zápěstí a ruky (Netter, 2012) .....	13
Obrázek 2: Chirurgické řezy vedené palmárně (Sukop, 2013).....	25
Obrázek 3: Chirurgické řezy vedené dorzálně (Sukop, 2013).....	26
Obrázek 4: Chirurgické řezy vedené laterálně (Sukop, 2013).....	26
Obrázek 5: Zóny poranění flexorů (Sukop, 2013).....	27
Obrázek 6: Zóny poranění extenzorů (Sukop, 2013).....	27
Obrázek 7: Zóny poranění šlach extenzorů (Pilný, 2011) .....	28
Obrázek 8: Příklad aplikovaného tapu na odlehčení zápěstí .....	53

## **12 Seznam použitých tabulek**

Tabulka 1: Laterální skupina předloketních svalů (Čihák, 2011).....	15
Tabulka 2: Přední skupina předloketních svalů (Čihák, 2011).....	16
Tabulka 3: Dorzální skupina předloketních svalů (Čihák, 2011).....	17
Tabulka 4: Svaly hypothenaru (Čihák, 2011).....	17
Tabulka 5: Svaly thenaru (Čihák, 2011).....	18
Tabulka 6: Svaly středu ruky (Čihák, 2011).....	18
Tabulka 7: Svaly inervované n. medianus (Janda, 2004) .....	22
Tabulka 8: Svaly inervované n. ulnaris (Janda, 2004).....	22
Tabulka 9: Svaly inervované n. radialis (Janda, 2004).....	23

### **13 Seznam příloh**

Příloha 1: Vstupní antropometrie pacient 1A .....	1
Příloha 2: Vstupní goniometrie pacient 1A .....	1
Příloha 3: Vstupní svalový test pacient 1A.....	2
Příloha 4: Vstupní antropometrie pacient 2A .....	2
Příloha 5: Vstupní goniometrie pacient 2A .....	3
Příloha 6: Vstupní svalový test pacient 2A.....	4
Příloha 7: Vstupní antropometrie pacient 3A .....	4
Příloha 8: Vstupní goniometrie pacient 3A .....	5
Příloha 9: Vstupní svalový test pacient 3A.....	6
Příloha 10: Vstupní antropometrie pacient 1B .....	6
Příloha 11: Vstupní goniometrie pacient 1B.....	7
Příloha 12: Vstupní svalový test pacient 1B.....	8
Příloha 13: Vstupní antropometrie pacient 2B .....	8
Příloha 14: Vstupní goniometrie pacient 2B.....	9
Příloha 15: Vstupní svalový test pacient 2B.....	10
Příloha 16: Vstupní antropometrie pacient 3B .....	10
Příloha 17: Vstupní goniometrie pacient 3B.....	11
Příloha 18: Vstupní svalový test pacient 3B.....	12
Příloha 19: Výstupní antropometrie pacient 1A .....	12
Příloha 20: Výstupní goniometrie pacient 1A .....	13
Příloha 21: Výstupní svalový test pacient 1A.....	14
Příloha 22: Výstupní antropometrie pacient 2A .....	14
Příloha 23: Výstupní goniometrie pacient 2A .....	15
Příloha 24: Výstupní svalový test pacient 2A.....	16
Příloha 25: Výstupní antropometrie pacient 3A .....	16
Příloha 26: Výstupní goniometrie pacient 3A .....	17
Příloha 27: Výstupní svalový test pacient 3A.....	18
Příloha 28: Výstupní antropometrie pacient 1B .....	18
Příloha 29: Výstupní goniometrie pacient 1B.....	19
Příloha 30: Výstupní svalový test pacient 1B.....	20
Příloha 31: Výstupní antropometrie pacient 2B .....	20
Příloha 32: Výstupní goniometrie pacient 2B.....	21

Příloha 33: Výstupní svalový test pacient 2B .....	22
Příloha 34: Výstupní antropometrie pacient 3B .....	22
Příloha 35: Výstupní goniometrie pacient 3B.....	23
Příloha 36: Výstupní svalový test pacient 3B.....	24
Příloha 37: Příklady cviků pro zlepšení hybnosti prstů .....	25
Příloha 38: Příklady cviků pro nácvik jemné motoriky .....	25
Příloha 39: Příklady cviků pro zvýšení hybnosti zápěstí .....	26
Příloha 40: Příklady terapie vedené pomocí telemedicíny .....	27

## 14 Přílohy

**Příloha 1: Vstupní antropometrie pacient 1A**

pacient 1	pravá ruka	levá ruka
obvod předloktí	36 cm	38 cm
obvod zápěstí	23 cm	21 cm
obvod přes hlavičky metakarpů	27 cm	25 cm
obvod prstů	17 cm	15 cm

**Příloha 2: Vstupní goniometrie pacient 1A**

kloub	pravá ruka	levá ruka
zápěstí	S 60 - 40 - 65 F 10 - 0 - 20	S 70 - 0 - 80 F 20 - 0 - 40
II. prst - MP kloub	S 5 - 20 - 60	S 0 - 0 - 80
II. prst - PIP kloub	S 5 - 20 - 70	S 0 - 0 - 90
II. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 60	S 0 - 0 - 70
III. prst - MP kloub	S 5 - 20 - 50	S 0 - 0 - 75
III. prst - PIP kloub	S 0 - 20 - 75	S 0 - 0 - 80
III. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 60	S 0 - 0 - 70
IV. prst - MP kloub	S 0 - 20 - 60	S 0 - 0 - 80
IV. prst - PIP kloub	S 0 - 20 - 70	S 0 - 0 - 85
IV. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 60	S 0 - 0 - 70
V. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 80	S 0 - 0 - 85
V. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 80	S 0 - 0 - 80
V. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 55	S 0 - 0 - 60
palec	S 0 - 0 - 50 F 0 - 0 - 30	S 0 - 0 - 60 F 0 - 0 - 35

**Příloha 3: Vstupní svalový test pacient 1A**

pohyb	testovaný sval	svalová síla
flexe s addukcí (ulnární dukcí)	m. flexor carpi ulnaris	2+
flexe s abdukcí (radiální dukcí)	m. flexor carpi radialis	2
extenze s addukcí (ulnární dukcí)	m. extensor carpi ulnaris	2+
extenze s abdukcí (radiální dukcí)	m. extensor carpi radialis brevis m. extensor carpi radialis longus	2+
flexe MP kloubů	mm. lumbricales mm. interossei dorsales et palmares	2
extenze MP kloubů	m. extensor digitorum m. extensor digiti minimi m. extensor indicis	2+
addukce MP kloubů	mm. interossei palmares	2
abdukce MP kloubů	mm. interossei dorsales m. abductor digiti minimi	3
flexe PIP kloubů	m. flexor digitorum superficialis	2
flexe DIP kloubu	m. flexor digitorum profundus II m. flexor digitorum profundus III, IV, V	2
addukce palce	m. adductor pollicis	2
abdukce palce	m. abductor pollicis longus et brevis	2
opozice malíku a palce	m. opponens pollicis m. opponens digiti minimi	2
flexe palce MP a IP	m. flexor pollicis brevis et longus	2
extenze palce MP a IP	m. extensor pollicis brevis et longus	2+

**Příloha 4: Vstupní antropometrie pacient 2A**

pacient 2	pravá ruka	levá ruka
obvod předloktí	27 cm	26,5 cm
obvod zápěstí	18 cm	16 cm
obvod přes hlavičky metakarpů	22 cm	21,5 cm
obvod prstů	15 cm	14 cm



**Příloha 5: Vstupní goniometrie pacient 2A**

kloub	pravá ruka	levá ruka
zápěstí	S 50 - 0 - 70	S 70 - 0 - 90
	F 10 - 0 - 15	F 20 - 0 - 45
II. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 90
II. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 90
II. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 50	S 0 - 0 - 70
III. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 90
III. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 85
III. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 45	S 0 - 0 - 70
IV. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 80	S 0 - 0 - 90
IV. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 80	S 0 - 0 - 90
IV. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 65	S 0 - 0 - 70
V. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 80	S 0 - 0 - 90
V. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 80
V. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 60	S 0 - 0 - 70
palec	S 0 - 0 - 40	S 0 - 0 - 65
	F 0 - 0 - 20	F 0 - 0 - 40

**Příloha 6: Vstupní svalový test pacient 2A**

pohyb	testovaný sval	svalová síla
flexe s addukcí (ulnární dukcí)	m. flexor carpi ulnaris	2+
flexe s abdukcí (radiální dukcí)	m. flexor carpi radialis	2
extenze s addukcí (ulnární dukcí)	m. extensor carpi ulnaris	3
extenze s abdukcí (radiální dukcí)	m. extensor carpi radialis brevis m. extensor carpi radialis longus	3
flexe MP kloubů	mm. lumbricales mm. interossei dorsales et palmares	2+
extenze MP kloubů	m. extensor digitorum m. extensor digiti minimi m. extensor indicis	3
addukce MP kloubů	mm. interossei palmares	2
abdukce MP kloubů	mm. interossei dorsales m. abductor digiti minimi	2+
flexe PIP kloubů	m. flexor digitorum superficialis	2+
flexe DIP kloubu	m. flexor digitorum profundus II m. flexor digitorum profundus III, IV, V	2+
addukce palce	m. adductor pollicis	3
abdukce palce	m. abductor pollicis longus et brevis	2+
opozice malíku a palce	m. opponens pollicis m. opponens digiti minimi	2
flexe palce MP a IP	m. flexor pollicis brevis et longus	2+
extenze palce MP a IP	m. extensor pollicis brevis et longus	3

**Příloha 7: Vstupní antropometrie pacient 3A**

pacient 3	pravá ruka	levá ruka
obvod předloktí	25 cm	25 cm
obvod zápěstí	16 cm	17 cm
obvod přes hlavičky metakarpů	20 cm	22 cm
obvod prstů	13 cm	15,5 cm

**Příloha 8: Vstupní goniometrie pacient 3A**

kloub	pravá ruka	levá ruka
zápěstí	S 70 - 0 - 90 F 20 - 0 - 45	S 45 - 0 - 80 F 5 - 0 - 30
II. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 90	S 0 - 0 - 70
II. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 90	S 0 - 0 - 70
II. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 60
III. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 90	S 0 - 0 - 80
III. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 90	S 0 - 0 - 85
III. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 60
IV. prst - MP kloub	S 10 - 0 - 90	S 0 - 0 - 85
IV. prst - PIP kloub	S 10 - 0 - 90	S 0 - 0 - 80
IV. prst - DIP kloub	S 10 - 0 - 70	S 0 - 0 - 65
V. prst - MP kloub	S 10 - 0 - 90	S 0 - 0 - 80
V. prst - PIP kloub	S 10 - 0 - 90	S 0 - 0 - 85
V. prst - DIP kloub	S 10 - 0 - 70	S 0 - 0 - 60
palec	S 5 - 0 - 65 F 0 - 0 - 40	S 0 - 0 - 55 F 0 - 0 - 30

**Příloha 9: Vstupní svalový test pacient 3A**

pohyb	testovaný sval	svalová síla
flexe s addukcí (ulnární dukcí)	m. flexor carpi ulnaris	2+
flexe s abdukcí (radiální dukcí)	m. flexor carpi radialis	2
extenze s addukcí (ulnární dukcí)	m. extensor carpi ulnaris	2+
extenze s abdukcí (radiální dukcí)	m. extensor carpi radialis brevis m. extensor carpi radialis longus	2+
flexe MP kloubů	mm. lumbricales mm. interossei dorsales et palmares	2
extenze MP kloubů	m. extensor digitorum m. extensor digiti minimi m. extensor indicis	3
addukce MP kloubů	mm. interossei palmares	2
abdukce MP kloubů	mm. interossei dorsales m. abductor digiti minimi	3
flexe PIP kloubů	m. flexor digitorum superficialis	2
flexe DIP kloubu	m. flexor digitorum profundus II m. flexor digitorum profundus III, IV, V	2
addukce palce	m. adductor pollicis	2+
abdukce palce	m. abductor pollicis longus et brevis	2
opozice malíku a palce	m. opponens pollicis m. opponens digiti minimi	2
flexe palce MP a IP	m. flexor pollicis brevis et longus	2
extenze palce MP a IP	m. extensor pollicis brevis et longus	3

**Příloha 10: Vstupní antropometrie pacient 1B**

pacient 1	pravá ruka	levá ruka
obvod předloktí	38 cm	38 cm
obvod zápěstí	24 cm	22 cm
obvod přes hlavičky metakarpů	29 cm	26 cm
obvod prstů	18 cm	16 cm

**Příloha 11: Vstupní goniometrie pacient 1B**

kloub	pravá ruka	levá ruka
zápěstí	S 65 - 0 - 50 F 0 - 0 - 15	S 70 - 0 - 60 F 10 - 0 - 20
II. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 60	S 0 - 0 - 70
II. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 60	S 0 - 0 - 70
II. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 50	S 0 - 0 - 60
III. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 60	S 0 - 0 - 70
III. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 65	S 0 - 0 - 70
III. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 50	S 0 - 0 - 60
IV. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 65	S 0 - 0 - 70
IV. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 65	S 0 - 0 - 70
IV. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 60	S 0 - 0 - 60
V. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 65	S 0 - 0 - 70
V. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 70
V. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 60	S 0 - 0 - 60
palec	S 0 - 0 - 50 F 0 - 0 - 10	S 0 - 0 - 60 F 0 - 0 - 30

**Příloha 12: Vstupní svalový test pacient 1B**

pohyb	testovaný sval	svalová síla
flexe s addukcí (ulnární dukcí)	m. flexor carpi ulnaris	3
flexe s abdukcí (radiální dukcí)	m. flexor carpi radialis	2
extenze s addukcí (ulnární dukcí)	m. extensor carpi ulnaris	3
extenze s abdukcí (radiální dukcí)	m. extensor carpi radialis brevis m. extensor carpi radialis longus	2
flexe MP kloubů	mm. lumbricales mm. interossei dorsales et palmares	2
extenze MP kloubů	m. extensor digitorum m. extensor digiti minimi m. extensor indicis	3+
addukce MP kloubů	mm. interossei palmares	2+
abdukce MP kloubů	mm. interossei dorsales m. abductor digiti minimi	2
flexe PIP kloubů	m. flexor digitorum superficialis	2
flexe DIP kloubu	m. flexor digitorum profundus II m. flexor digitorum profundus III, IV, V	3
addukce palce	m. adductor pollicis	3
abdukce palce	m. abductor pollicis longus et brevis	2
opozice malíku a palce	m. opponens pollicis m. opponens digiti minimi	2
flexe palce MP a IP	m. flexor pollicis brevis et longus	2
extenze palce MP a IP	m. extensor pollicis brevis et longus	3

**Příloha 13: Vstupní antropometrie pacient 2B**

pacient 2	pravá ruka	levá ruka
obvod předloktí	24 cm	23 cm
obvod zápěstí	19 cm	16,5 cm
obvod přes hlavičky metakarpů	24 cm	22 cm
obvod prstů	14 cm	13 cm

**Příloha 14: Vstupní goniometrie pacient 2B**

kloub	pravá ruka	levá ruka
zápěstí	S 40 - 20 - 60	S 70 - 0 - 90
	F 0 - 15 - 30	F 20 - 0 - 45
II. prst - MP kloub	S 0 - 10 - 60	S 0 - 0 - 90
II. prst - PIP kloub	S 0 - 10 - 60	S 0 - 0 - 90
II. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 55	S 0 - 0 - 70
III. prst - MP kloub	S 0 - 10 - 70	S 0 - 0 - 90
III. prst - PIP kloub	S 0 - 10 - 70	S 0 - 0 - 90
III. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 60	S 0 - 0 - 70
IV. prst - MP kloub	S 0 - 10 - 60	S 0 - 0 - 90
IV. prst - PIP kloub	S 0 - 10 - 70	S 0 - 0 - 90
IV. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 65	S 0 - 0 - 70
V. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 80	S 0 - 0 - 90
V. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 80	S 0 - 0 - 90
V. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 60	S 0 - 0 - 70
palec	S 0 - 0 - 60	S 0 - 0 - 80
	F 0 - 0 - 40	F 0 - 0 - 55

**Příloha 15: Vstupní svalový test pacient 2B**

pohyb	testovaný sval	svalová síla
flexe s addukcí (ulnární dukcí)	m. flexor carpi ulnaris	3
flexe s abdukcí (radiální dukcí)	m. flexor carpi radialis	2+
extenze s addukcí (ulnární dukcí)	m. extensor carpi ulnaris	3
extenze s abdukcí (radiální dukcí)	m. extensor carpi radialis brevis m. extensor carpi radialis longus	3
flexe MP kloubů	mm. lumbricales mm. interossei dorsales et palmares	2+
extenze MP kloubů	m. extensor digitorum m. extensor digiti minimi m. extensor indicis	3+
addukce MP kloubů	mm. interossei palmares	2+
abdukce MP kloubů	mm. interossei dorsales m. abductor digiti minimi	3+
flexe PIP kloubů	m. flexor digitorum superficialis	2
flexe DIP kloubu	m. flexor digitorum profundus II m. flexor digitorum profundus III, IV, V	3
addukce palce	m. adductor pollicis	3
abdukce palce	m. abductor pollicis longus et brevis	3
opozice malíku a palce	m. opponens pollicis m. opponens digiti minimi	2
flexe palce MP a IP	m. flexor pollicis brevis et longus	2
extenze palce MP a IP	m. extensor pollicis brevis et longus	3+

**Příloha 16: Vstupní antropometrie pacient 3B**

pacient 3	pravá ruka	levá ruka
obvod předloktí	22 cm	22 cm
obvod zápěstí	19 cm	17,5 cm
obvod přes hlavičky metakarpů	22,5 cm	21 cm
obvod prstů	16 cm	14,5 cm



**Příloha 17: Vstupní goniometrie pacient 3B**

kloub	pravá ruka	levá ruka
zápěstí	S 60 - 0 - 70 F 10 - 0 - 20	S 70 - 0 - 95 F 20 - 0 - 40
II. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 95
II. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 95
II. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 55	S 0 - 0 - 70
III. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 95
III. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 95
III. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 50	S 0 - 0 - 70
IV. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 80	S 0 - 0 - 90
IV. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 80	S 0 - 0 - 90
IV. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 60	S 0 - 0 - 70
V. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 85	S 0 - 0 - 90
V. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 80	S 0 - 0 - 90
V. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 65	S 0 - 0 - 70
palec	S 0 - 0 - 55 F 0 - 0 - 25	S 0 - 0 - 70 F 0 - 0 - 45

**Příloha 18: Vstupní svalový test pacient 3B**

pohyb	testovaný sval	svalová síla
flexe s addukcí (ulnární dukcí)	m. flexor carpi ulnaris	3+
flexe s abdukcí (radiální dukcí)	m. flexor carpi radialis	2
extenze s addukcí (ulnární dukcí)	m. extensor carpi ulnaris	3
extenze s abdukcí (radiální dukcí)	m. extensor carpi radialis brevis m. extensor carpi radialis longus	2
flexe MP kloubů	mm. lumbricales mm. interossei dorsales et palmares	3
extenze MP kloubů	m. extensor digitorum m. extensor digiti minimi m. extensor indicis	3+
addukce MP kloubů	mm. interossei palmares	2+
abdukce MP kloubů	mm. interossei dorsales m. abductor digiti minimi	3+
flexe PIP kloubů	m. flexor digitorum superficialis	2
flexe DIP kloubu	m. flexor digitorum profundus II m. flexor digitorum profundus III, IV, V	3
addukce palce	m. adductor pollicis	2
abdukce palce	m. abductor pollicis longus et brevis	3
opozice malíku a palce	m. opponens pollicis m. opponens digiti minimi	2+
flexe palce MP a IP	m. flexor pollicis brevis et longus	3
extenze palce MP a IP	m. extensor pollicis brevis et longus	3+

**Příloha 19: Výstupní antropometrie pacient 1A**

pacient 1	pravá ruka	levá ruka
obvod předloktí	37 cm	38 cm
obvod zápěstí	21 cm	21 cm
obvod přes hlavičky metakarpů	25,5 cm	25 cm
obvod prstů	15 cm	15 cm

**Příloha 20: Výstupní goniometrie pacient 1A**

kloub	pravá ruka	levá ruka
zápěstí	S 65 - 0 - 75 F 15 - 0 - 40	S 70 - 0 - 80 F 20 - 0 - 40
II. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 75	S 0 - 0 - 80
II. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 80	S 0 - 0 - 90
II. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 65	S 0 - 0 - 70
III. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 75
III. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 75	S 0 - 0 - 80
III. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 70
IV. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 75	S 0 - 0 - 80
IV. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 80	S 0 - 0 - 85
IV. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 70
V. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 80	S 0 - 0 - 85
V. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 80	S 0 - 0 - 80
V. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 60	S 0 - 0 - 60
palec	S 0 - 0 - 55 F 0 - 0 - 35	S 0 - 0 - 60 F 0 - 0 - 35

**Příloha 21: Výstupní svalový test pacient 1A**

pohyb	testovaný sval	svalová síla
flexe s addukcí (ulnární dukcí)	m. flexor carpi ulnaris	4
flexe s abdukcí (radiální dukcí)	m. flexor carpi radialis	3+
extenze s addukcí (ulnární dukcí)	m. extensor carpi ulnaris	4
extenze s abdukcí (radiální dukcí)	m. extensor carpi radialis brevis m. extensor carpi radialis longus	3
flexe MP kloubů	mm. lumbricales mm. interossei dorsales et palmares	3
extenze MP kloubů	m. extensor digitorum m. extensor digiti minimi m. extensor indicis	3+
addukce MP kloubů	mm. interossei palmares	3
abdukce MP kloubů	mm. interossei dorsales m. abductor digiti minimi	4
flexe PIP kloubů	m. flexor digitorum superficialis	3+
flexe DIP kloubu	m. flexor digitorum profundus II m. flexor digitorum profundus III, IV, V	3+
addukce palce	m. adductor pollicis	3+
abdukce palce	m. abductor pollicis longus et brevis	3+
opozice malíku a palce	m. opponens pollicis m. opponens digiti minimi	4
flexe palce MP a IP	m. flexor pollicis brevis et longus	3
extenze palce MP a IP	m. extensor pollicis brevis et longus	4

**Příloha 22: Výstupní antropometrie pacient 2A**

pacient 2	pravá ruka	levá ruka
obvod předloktí	27 cm	26,5 cm
obvod zápěstí	16 cm	16 cm
obvod přes hlavičky metakarpů	21 cm	21,5 cm
obvod prstů	14 cm	14 cm

**Příloha 23: Výstupní goniometrie pacient 2A**

kloub	pravá ruka	levá ruka
zápěstí	S 65 - 0 - 90	S 70 - 0 - 90
	F 15 - 0 - 40	F 20 - 0 - 45
II. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 90	S 0 - 0 - 90
II. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 90	S 0 - 0 - 90
II. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 70
III. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 90	S 0 - 0 - 90
III. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 80	S 0 - 0 - 85
III. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 60	S 0 - 0 - 70
IV. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 90	S 0 - 0 - 90
IV. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 90	S 0 - 0 - 90
IV. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 70
V. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 90	S 0 - 0 - 90
V. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 75	S 0 - 0 - 80
V. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 70
palec	S 0 - 0 - 50	S 0 - 0 - 65
	F 0 - 0 - 30	F 0 - 0 - 40

**Příloha 24: Výstupní svalový test pacient 2A**

pohyb	testovaný sval	svalová síla
flexe s addukcí (ulnární dukcí)	m. flexor carpi ulnaris	3+
flexe s abdukcí (radiální dukcí)	m. flexor carpi radialis	3
extenze s addukcí (ulnární dukcí)	m. extensor carpi ulnaris	4+
extenze s abdukcí (radiální dukcí)	m. extensor carpi radialis brevis m. extensor carpi radialis longus	4
flexe MP kloubů	mm. lumbricales mm. interossei dorsales et palmares	4
extenze MP kloubů	m. extensor digitorum m. extensor digiti minimi m. extensor indicis	4+
addukce MP kloubů	mm. interossei palmares	3
abdukce MP kloubů	mm. interossei dorsales m. abductor digiti minimi	4
flexe PIP kloubů	m. flexor digitorum superficialis	3+
flexe DIP kloubu	m. flexor digitorum profundus II m. flexor digitorum profundus III, IV, V	3+
addukce palce	m. adductor pollicis	4+
abdukce palce	m. abductor pollicis longus et brevis	4
opozice malíku a palce	m. opponens pollicis m. opponens digiti minimi	4
flexe palce MP a IP	m. flexor pollicis brevis et longus	3+
extenze palce MP a IP	m. extensor pollicis brevis et longus	4+

**Příloha 25: Výstupní antropometrie pacient 3A**

pacient 3	pravá ruka	levá ruka
obvod předloktí	25 cm	25 cm
obvod zápěstí	16 cm	16,5 cm
obvod přes hlavičky metakarpů	20 cm	20 cm
obvod prstů	13 cm	13 cm

**Příloha 26: Výstupní goniometrie pacient 3A**

kloub	pravá ruka	levá ruka
zápěstí	S 70 - 0 - 90 F 20 - 0 - 45	S 60 - 0 - 80 F 15 - 0 - 40
II. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 90	S 0 - 0 - 80
II. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 90	S 0 - 0 - 80
II. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 70
III. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 90	S 0 - 0 - 90
III. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 90	S 0 - 0 - 90
III. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 65
IV. prst - MP kloub	S 10 - 0 - 90	S 0 - 0 - 90
IV. prst - PIP kloub	S 10 - 0 - 90	S 0 - 0 - 90
IV. prst - DIP kloub	S 10 - 0 - 70	S 0 - 0 - 70
V prst - MP kloub	S 10 - 0 - 90	S 0 - 0 - 90
V. prst - PIP kloub	S 10 - 0 - 90	S 0 - 0 - 90
V. prst - DIP kloub	S 10 - 0 - 70	S 0 - 0 - 70
palec	S 5 - 0 - 65 F 0 - 0 - 40	S 0 - 0 - 65 F 0 - 0 - 35

**Příloha 27: Výstupní svalový test pacient 3A**

pohyb	testovaný sval	svalová síla
flexe s addukcí (ulnární dukcí)	m. flexor carpi ulnaris	3+
flexe s abdukcí (radiální dukcí)	m. flexor carpi radialis	3
extenze s addukcí (ulnární dukcí)	m. extensor carpi ulnaris	4+
extenze s abdukcí (radiální dukcí)	m. extensor carpi radialis brevis m. extensor carpi radialis longus	4
flexe MP kloubů	mm. lumbricales mm. interossei dorsales et palmares	3+
extenze MP kloubů	m. extensor digitorum m. extensor digiti minimi m. extensor indicis	4+
addukce MP kloubů	mm. interossei palmares	4
abdukce MP kloubů	mm. interossei dorsales m. abductor digiti minimi	4+
flexe PIP kloubů	m. flexor digitorum superficialis	3+
flexe DIP kloubu	m. flexor digitorum profundus II m. flexor digitorum profundus III, IV, V	3
addukce palce	m. adductor pollicis	4
abdukce palce	m. abductor pollicis longus et brevis	3
opozice malíku a palce	m. opponens pollicis m. opponens digiti minimi	4
flexe palce MP a IP	m. flexor pollicis brevis et longus	3+
extenze palce MP a IP	m. extensor pollicis brevis et longus	4+

**Příloha 28: Výstupní antropometrie pacient 1B**

pacient 1	pravá ruka	levá ruka
obvod předloktí	38 cm	38 cm
obvod zápěstí	22,5 cm	22 cm
obvod přes hlavičky metakarpů	27 cm	26 cm
obvod prstů	16 cm	16 cm



**Příloha 29: Výstupní goniometrie pacient 1B**

kloub	pravá ruka	levá ruka
zápěstí	S 65 - 0 - 60 F 0 - 0 - 20	S 70 - 0 - 60 F 10 - 0 - 20
II. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 70
II. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 70
II. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 60	S 0 - 0 - 60
III. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 70
III. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 65	S 0 - 0 - 70
III. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 60	S 0 - 0 - 60
IV. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 70
IV. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 70
IV. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 60	S 0 - 0 - 60
V. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 70
V. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 70
V. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 60	S 0 - 0 - 60
palec	S 0 - 0 - 55 F 0 - 0 - 20	S 0 - 0 - 60 F 0 - 0 - 30

**Příloha 30: Výstupní svalový test pacient 1B**

pohyb	testovaný sval	svalová síla
flexe s addukcí (ulnární dukcí)	m. flexor carpi ulnaris	3+
flexe s abdukcí (radiální dukcí)	m. flexor carpi radialis	3
extenze s addukcí (ulnární dukcí)	m. extensor carpi ulnaris	3+
extenze s abdukcí (radiální dukcí)	m. extensor carpi radialis brevis m. extensor carpi radialis longus	3
flexe MP kloubů	mm. lumbricales mm. interossei dorsales et palmares	3
extenze MP kloubů	m. extensor digitorum m. extensor digiti minimi m. extensor indicis	3+
addukce MP kloubů	mm. interossei palmares	3
abdukce MP kloubů	mm. interossei dorsales m. abductor digiti minimi	3
flexe PIP kloubů	m. flexor digitorum superficialis	3
flexe DIP kloubu	m. flexor digitorum profundus II m. flexor digitorum profundus III, IV, V	4
addukce palce	m. adductor pollicis	3+
abdukce palce	m. abductor pollicis longus et brevis	3
opozice malíku a palce	m. opponens pollicis m. opponens digiti minimi	3+
flexe palce MP a IP	m. flexor pollicis brevis et longus	3
extenze palce MP a IP	m. extensor pollicis brevis et longus	3+

**Příloha 31: Výstupní antropometrie pacient 2B**

pacient 2	pravá ruka	levá ruka
obvod předloktí	23 cm	23 cm
obvod zápěstí	17 cm	16,5 cm
obvod přes hlavičky metakarpů	22,5 cm	22 cm
obvod prstů	14 cm	13 cm

**Příloha 32: Výstupní goniometrie pacient 2B**

kloub	pravá ruka	levá ruka
zápěstí	S 60 - 0 - 70 F 10 - 0 - 35	S 70 - 0 - 90 F 20 - 0 - 45
II. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 90
II. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 90
II. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 65	S 0 - 0 - 70
III. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 80	S 0 - 0 - 90
III. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 75	S 0 - 0 - 90
III. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 60	S 0 - 0 - 70
IV. prst - MP kloub	S 0 - 10 - 80	S 0 - 0 - 90
IV. prst - PIP kloub	S 0 - 10 - 80	S 0 - 0 - 90
IV. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 70
V. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 90	S 0 - 0 - 90
V. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 90	S 0 - 0 - 90
V. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 70
palec	S 0 - 0 - 70 F 0 - 0 - 50	S 0 - 0 - 80 F 0 - 0 - 55

**Příloha 33: Výstupní svalový test pacient 2B**

pohyb	testovaný sval	svalová síla
flexe s addukcí (ulnární dukcí)	m. flexor carpi ulnaris	4
flexe s abdukcí (radiální dukcí)	m. flexor carpi radialis	3
extenze s addukcí (ulnární dukcí)	m. extensor carpi ulnaris	3+
extenze s abdukcí (radiální dukcí)	m. extensor carpi radialis brevis m. extensor carpi radialis longus	3+
flexe MP kloubů	mm. lumbricales mm. interossei dorsales et palmares	3
extenze MP kloubů	m. extensor digitorum m. extensor digiti minimi m. extensor indicis	3+
addukce MP kloubů	mm. interossei palmares	3
abdukce MP kloubů	mm. interossei dorsales m. abductor digiti minimi	3+
flexe PIP kloubů	m. flexor digitorum superficialis	2+
flexe DIP kloubu	m. flexor digitorum profundus II m. flexor digitorum profundus III, IV, V	3
addukce palce	m. adductor pollicis	3+
abdukce palce	m. abductor pollicis longus et brevis	3+
opozice malíku a palce	m. opponens pollicis m. opponens digiti minimi	3
flexe palce MP a IP	m. flexor pollicis brevis et longus	3
extenze palce MP a IP	m. extensor pollicis brevis et longus	3+

**Příloha 34: Výstupní antropometrie pacient 3B**

pacient 3	pravá ruka	levá ruka
obvod předloktí	22 cm	22 cm
obvod zápěstí	18 cm	17,5 cm
obvod přes hlavičky metakarpů	22 cm	21 cm
obvod prstů	15 cm	14,5 cm

**Příloha 35: Výstupní goniometrie pacient 3B**

kloub	pravá ruka	levá ruka
zápěstí	S 65 - 0 - 80	S 70 - 0 - 95
	F 15 - 0 - 30	F 20 - 0 - 40
II. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 80	S 0 - 0 - 95
II. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 80	S 0 - 0 - 95
II. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 60	S 0 - 0 - 70
III. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 80	S 0 - 0 - 95
III. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 80	S 0 - 0 - 95
III. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 60	S 0 - 0 - 70
IV. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 90	S 0 - 0 - 90
IV. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 90	S 0 - 0 - 90
IV. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 70
V. prst - MP kloub	S 0 - 0 - 90	S 0 - 0 - 90
V. prst - PIP kloub	S 0 - 0 - 90	S 0 - 0 - 90
V. prst - DIP kloub	S 0 - 0 - 70	S 0 - 0 - 70
palec	S 0 - 0 - 60	S 0 - 0 - 70
	F 0 - 0 - 30	F 0 - 0 - 45

**Příloha 36: Výstupní svalový test pacient 3B**

pohyb	testovaný sval	svalová síla
flexe s addukcí (ulnární dukcí)	m. flexor carpi ulnaris	4
flexe s abdukcí (radiální dukcí)	m. flexor carpi radialis	3+
extenze s addukcí (ulnární dukcí)	m. extensor carpi ulnaris	3+
extenze s abdukcí (radiální dukcí)	m. extensor carpi radialis brevis m. extensor carpi radialis longus	3+
flexe MP kloubů	mm. lumbricales mm. interossei dorsales et palmares	4
extenze MP kloubů	m. extensor digitorum m. extensor digiti minimi m. extensor indicis	4
addukce MP kloubů	mm. interossei palmares	3+
abdukce MP kloubů	mm. interossei dorsales m. abductor digiti minimi	4
flexe PIP kloubů	m. flexor digitorum superficialis	3
flexe DIP kloubu	m. flexor digitorum profundus II m. flexor digitorum profundus III, IV, V	3+
addukce palce	m. adductor pollicis	3
abdukce palce	m. abductor pollicis longus et brevis	3+
opozice malíku a palce	m. opponens pollicis m. opponens digiti minimi	3+
flexe palce MP a IP	m. flexor pollicis brevis et longus	3+
extenze palce MP a IP	m. extensor pollicis brevis et longus	4

**Příloha 37: Příklady cviků pro zlepšení hybnosti prstů**



**Příloha 38: Příklady cviků pro nácvik jemné motoriky**



**Příloha 39: Příklady cviků pro zvýšení hybnosti zápěstí**





## Příloha 40: Příklady terapie vedené pomocí telemedicíny

