



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  

---

**FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ**  
**Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**

# **Prevence vzniku karpálního tunelu u hráčů počítačových her**

## **The Prevention of Carpal Tunnel Syndrome in Computer Gamers**

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Fyzioterapie

Autor bakalářské práce: Daniel Havel

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Petra Fialová

---

**Kladno 2022**



# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Havel** Jméno: **Daniel** Osobní číslo: **491314**  
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**  
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**  
Studijní program: **Specializace ve zdravotnictví**  
Studijní obor: **Fyzioterapie**

## II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

**Prevence vzniku karpálního tunelu u hráčů počítačových her**

Název bakalářské práce anglicky:

**The Prevention of Carpal Tunnel Syndrome in Computer Gamers**

Pokyny pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude porovnání některých současných metod cílených pro prevenci vzniku karpálního tunelu u hráčů počítačových her. Teoretická část bude zahrnovat anatomické, kineziologické a biomechanické poznatky týkající se ruky. Dále budou zmíněny konzervativní možnosti terapie a stručně i chirurgické možnosti léčby. Také zde bude zahrnuta kapitola o ergonomii, funkci ruky a úchopu. V metodologické části budou popsány vyšetřovací metody a terapeutické postupy, které se při vyšetření a terapii budou využívat. Speciální část bude obsahovat zpracování kauzistik dvou skupin probandů. První skupina bude absolvovat terapie zaměřené pouze na protahování flexorů a extensorů předloktí. Druhá skupina podstoupí komplexní terapii založenou na zlepšení ergonomie u počítače, využití měkkých technik a mobilizaci zápěstí, posilování flexorů a extensorů předloktí. V závěru práce budou obě fyzioterapeutické intervence zhodnoceny s apelem na porovnání větší efektivity.

Seznam doporučené literatury:

- [1] KOLÁŘ, Pavel et al., Rehabilitace v klinické praxi, ed. 1, Praha: Galén, c2009, ISBN 978-80-7262-657-1
- [2] ČIHÁK, Radomír a Miloš GRIM, Anatomie 1., ed. 3, Praha: Grada, 2011, ISBN 978-80-247-3817-8
- [3] VYSKOTOVÁ, Jana, Ivana KREJČÍ a Kateřina MACHÁČKOVÁ, Terapie ruky, Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2021, 424 s., ISBN 978-80-244-5767-3

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

**Mgr. Petra Fialová**

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **15.02.2022**

Platnost zadání bakalářské práce: **22.09.2023**

doc. Mgr. Zdeněk Hon, Ph.D.  
vedoucí katedry

prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA  
děkan

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Prevence vzniku karpálního tunelu u hráčů počítačových her vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne Click or tap to enter a date.

.....  
Daniel Havel

## PODĚKOVÁNÍ

Chtěl bych poděkovat vedoucí své bakalářské práce Mgr. Petře Fialové za její vstřícnost, trpělivost a nápomocnost při zpracovávání bakalářské práce.

Dále bych chtěl poděkovat všem probandům, kteří se aktivně podíleli na cvičebních jednotkách, bez jejich pomoci by nemohla být tato bakalářská práce zrealizována.

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce se zabývá porovnáváním léčebných metod za účelem prevence vzniku karpálního tunelu u hráčů počítačových her. Záměrem práce je podat teoretické informace vztahující se k tomuto onemocnění a subjektivně i objektivně vyhodnotit efekt účinnosti terapie u první skupiny a druhé skupiny probandů.

V teoretické části se pojednává o anatomii, kinetice, kinematice a biomechanice zápěstí. V rámci komplexního pohledu na problematiku jsou zde uvedeny kapitoly o funkci ruky, úchopu, a ergonomii. Primární část teoretické kapitoly tvoří souhrnné informace o syndromu karpálního tunelu. Konkrétně definice tohoto onemocnění, jeho stručná historie, etiologie, patofyziologie, klinický obraz, diagnostika a vyšetření, možnosti konzervativní terapie a krátce i možnosti operativní terapie.

V kapitole metodika jsou popsány vyšetřovací metody a terapeutické postupy využití při vstupních vyšetřeních, jednotlivých cvičebních jednotkách a při výstupních vyšetřeních.

Speciální část zahrnuje vstupní vyšetření a popis jednotlivých terapií u deseti probandů, kteří jsou náhodně rozděleni do dvou skupin podle zvolené metody terapie. Ve výsledcích jsou porovnávány data ze vstupních a výstupních vyšetření probandů. Na základě efektu terapií je určena účinnější fyzioterapeutická metoda pro prevenci karpálního tunelu.

## **Klíčová slova**

Syndrom karpálního tunelu, úžinový syndrom, nervus medianus, hráči počítačových her, zápěstí, fyzioterapie

## **ABSTRACT**

The bachelor thesis deals with the comparison of treatment methods with the purpose to prevent the formation of carpal tunnel in computer gamers. The aim of this thesis is to provide theoretical information related to this disease and to subjectively evaluate the efficiency of the therapy with the first and the second group of probands.

The theoretical part deals with the anatomy, kinetics, kinematics, and biomechanics of the wrist. As part of a comprehensive view of the issue, there are chapters on hand function, grip, and ergonomics stated here. The primary part of the theoretical chapter consists of summary information about carpal tunnel syndrome. Specifically, the definition of this disease, it's brief history, etiology, pathophysiology, clinical picture, diagnostics and examination, possibilities of conservative therapy and briefly also the possibilities of operative therapy.

The methodology chapter describes the examination methods and therapeutic procedures used in the initial examinations, individual exercise units, and output examinations.

The special part includes an initial examination and description of individual therapies for ten probands, who are randomly divided into two groups according to the chosen method of therapy. The results compare data from the input and output examinations of probands. Based on the effect of therapies, a more efficient physiotherapy method for the prevention of carpal tunnel is appointed.

## **Keywords**

Carpal tunnel syndrome, strain syndrome, nervus medianus, computer gamer, wrist, physiotherapy.

## Obsah

1	Úvod.....	12
2	cíle práce.....	13
3	přehled současného stavu.....	14
	3.1.1 Definice onemocnění .....	14
	3.2 Anatomie.....	14
	3.2.1 Karpální tunel .....	14
	3.2.2 Nervus medianus .....	15
	3.2.3 Anatomie zápěstí.....	16
	3.3 Kinetika a kinematika .....	18
	3.3.1 Kinetika zápěstí a loketního kloubu .....	18
	3.3.2 Kinematika loketního kloubu.....	19
	3.3.3 Kinematika zápěstí.....	20
	3.4 Biomechanika zápěstí.....	21
	3.4.1 Přenos sil v zápěstí.....	23
	3.5 Funkční a úchopové dovednosti ruky .....	23
	3.5.1 Funkce ruky .....	23
	3.5.2 Manipulační funkce .....	23
	3.5.3 Senzorická funkce .....	24
	3.5.4 Komunikační funkce.....	25
	3.5.5 Posturálně-lokomoční funkce.....	26
	3.5.6 Další funkce rukou.....	28
	3.5.7 Úchop.....	28

3.5.8	Úchopové fáze .....	29
3.5.9	Statický úchop.....	30
3.5.10	Dynamický úchop .....	31
3.5.11	Vliv syndromu karpálního tunelu na funkci ruky a úchopu.....	32
3.6	Ergonomie.....	33
3.6.1	Profesionálně podmíněná onemocnění končetin z přetížení.....	34
3.7	Syndrom karpálního tunelu .....	35
3.7.1	Definice .....	35
3.7.2	Historie .....	35
3.7.3	Etiologie .....	35
3.7.4	Patofyziologie .....	36
3.7.5	Klinický obraz.....	37
3.7.6	Diagnostika a vyšetření .....	38
3.8	Konzervativní možnosti terapie .....	39
3.9	Operativní možnosti terapie .....	40
4	Metodika.....	42
4.1	Metodický přístup .....	42
4.2	Vyšetřovací metody.....	42
4.2.1	Anamnéza.....	42
4.2.2	Aspekce.....	42
4.2.3	Palpace .....	43
4.2.4	Goniometrie .....	43
4.2.5	Vyšetření síly stisku .....	43
4.2.6	Vyšetření zkrácených svalů .....	43



4.2.7	Neurologické vyšetření .....	44
4.2.8	Vyšetření kloubních blokad.....	44
4.2.9	Aplikace Mousotron .....	44
4.2.10	Dotazník.....	45
4.3	Terapeutické postupy.....	45
4.3.1	Techniky měkkých tkání .....	45
4.3.2	Mobilizace .....	45
4.3.3	Postizometrická relaxace.....	46
4.3.4	Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF).....	46
4.3.5	Ergonomie .....	47
4.3.6	Kineziotaping.....	48
4.3.7	Edukace o režimových opatřeních a autoterapii.....	48
5	SPECIÁLNÍ ČÁST.....	49
5.1	První skupina .....	49
5.1.1	Kazuistika probanda č. 1.....	49
5.1.2	Kazuistika probanda č. 2.....	53
5.1.3	Kazuistika probanda č. 3.....	57
5.1.4	Kazuistika probanda č. 4.....	63
5.1.5	Kazuistika probanda č. 5.....	68
5.2	Výstupní vyšetření u první skupiny <b>Chyba! Záložka není definována.</b>	
5.3	Druhá skupina .....	73
5.3.1	Kazuistika probanda č. 6.....	73
5.3.2	Kazuistika probanda č. 7.....	79
5.3.3	Kazuistika probanda č. 8.....	85

5.3.4	Kazuistika probanda č. 9.....	91
5.3.5	Kazuistika probanda č. 10.....	97
5.4	Výstupní vyšetření u druhé skupiny <b>Chyba! Záložka není definována.</b>	
6	Výsledky.....	103
6.1	První skupina .....	103
6.1.1	Výstupní vyšetření probanda č. 1.....	103
6.1.2	Výstupní vyšetření probanda č. 2.....	105
6.1.3	Výstupní vyšetření probanda č. 3.....	107
6.1.4	Výstupní vyšetření probanda č. 4.....	109
6.1.5	Výstupní vyšetření probanda č. 5.....	111
6.2	Zhodnocení terapie u první skupiny .....	113
6.3	Druhá skupina .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
6.3.1	Výstupní vyšetření probanda č. 6.....	114
6.3.2	Výstupní vyšetření probanda č. 7.....	116
6.3.3	Výstupní vyšetření probanda č. 8.....	118
6.3.4	Výstupní vyšetření probanda č. 9.....	120
6.3.5	Výstupní vyšetření probanda č. 10.....	122
6.4	Zhodnocení terapie u druhé skupiny .....	124
6.5	Zhodnocení efektu terapií .....	124
7	Diskuze .....	125
8	Závěr .....	131
9	Seznam použitých zkratk.....	132
10	Seznam použité literatury.....	133

11	Seznam použitých obrázků .....	138
12	Seznam použitých tabulek.....	139
13	Seznam Příloh.....	145
14	Přílohy.....	146

# 1 ÚVOD

Ruka je jedinečný a nepostradatelný orgán pohybu, který zajišťuje výbornou úchopovou funkci vlivem opozice palce vůči ostatním prstům, dále umožňuje komunikaci mezi ostatními jedinci pomocí gest, ale také zajišťuje kontakt s vnějším okolím vlivem dokonalého diskriminačního čítí. Při jakémkoliv poranění ruky, ať už z hlediska vývojového, funkčního nebo strukturálního, je znatelně snížena schopnost aktivit denního života a také se dotýká omezení v pracovním poli.

Syndrom karpálního tunelu (SKT) je řazen mezi úžinové syndromy a bývá také označován jako nejčastěji vyskytovaná mononeuropatie. Vlivem komprese nervus medianus v oblasti karpálního tunelu dochází ke snížení citlivosti a celkové funkční schopnosti postižené ruky.

Tato nemoc velice často vzniká vlivem přetěžování horních končetin a expozice vibracím ve svém povolání nebo při jakýchkoliv jiných činnostech. Hráči počítačových her sice nevynaloží tolik úsilí při klikání na myš a klávesnici, ale dlouhodobé zatěžování ruky drobnými pohyby prstů a zápěstí často dokáže vyústit v syndrom karpálního tunelu.

Toto téma jsem si vybral proto, že mám blízký vztah k hraní počítačových her a sám jsem měl drobné problémy se syndromem karpálního tunelu důsledkem nadměrného trávení času u počítače. Mnoho mladých lidí se v této době již plnohodnotně živí hraním her pod záštitou E-sportových organizací. Tráví u počítače denně přes osm hodin.

## 2 CÍLE PRÁCE

Součástí cíle této práce je zpracování teoretických znalostí o ruce a syndromu karpálního tunelu a jeho problematice z dostupné literatury a odborných článků.

Hlavním cílem praktické části je provést vstupní vyšetření u deseti pacientů, kteří jsou náhodně rozděleni do dvou skupin. První skupina podstoupí jednoduchou terapii založenou na protahování flexorů a extenzorů předloktí. Druhá skupina podstoupí komplexní terapii podle dostupných fyzioterapeutických konceptů. Díky výsledkům z výstupních vyšetření se porovná účinnost terapií pro prevenci vzniku karpálního tunelu u hráčů počítačových her.

## 3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

### 3.1.1 Definice onemocnění

*„Syndrom karpálního tunelu je nejčastější mononeuropatií a zároveň nejčastější nemocí z povolání, se kterou se může lékař ve své praxi setkat. Jde o kompresivní neuropatii v oblasti zápěstí, která vzniká vlivem dlouhodobého, nadměrného a jednostranného přetěžování ruky a zápěstí, vlivem vibrací s přenosem na ruce, nebo k němu vedoucí onemocnění, jako je diabetes mellitus či tyreopatie.“ (Minks, Minksová, Brhel, Babičová, 2014, s. 234)*

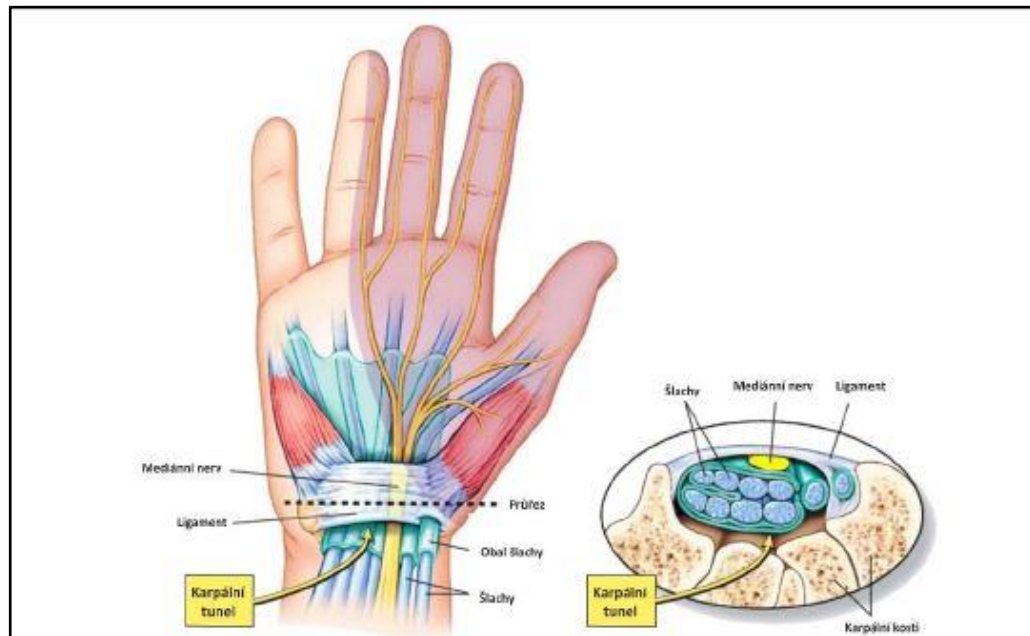
Syndrom karpálního tunelu (SKT) patří mezi nejčastěji frekventované postižení periferního nervu ve světě. Incidence SKT v populaci je vymezena na 180 až 346 diagnostikovaných případů na 100 000 obyvatel za rok. Až 3x častěji bývají postiženy ženy oproti mužům. Nejzranitelnější věkovou kategorií jsou muži a ženy 45 až 55 let staří s převahou postižení u pracující populace. Dochází k útlaku n. medianus v oblasti karpálního tunelu, který je ze 3 stran obklopený karpálními kůstkami a obalený ligamentum carpi transversum (retinaculum flexorum). Ke kompresi nervu dochází repetitivním mechanickým zatěžováním, postižením cév, které nerv vyživují a vystavením se dlouhodobým vibracím (Diviš, 2019; Minks, Minksová, Brhel, Babičová, 2014).

## 3.2 Anatomie

### 3.2.1 Karpální tunel

Karpální tunel je tuhý osteofibrózní kanál, kde laterální a inferiorní okraje tvoří zápěstní kosti a palmární část pokrývá ligamentum carpi transversum (retinaculum musculorum flexorum), který dosahuje do délky 2/3 tenarového valu. Boční stěny karpálního tunelu – eminentia carpi ulnaris a eminentia carpi radialis, jsou tímto vazem spojeny.

Všechny tyto struktury vytvářejí úžinu, kterou pak prochází n. medianus a 9 šlach flexorů prstů. Úžinový prostor se při flexi i extenzi ruky zmenšuje a zvyšuje se tlak (Pilný, Slodička, 2017; Minks, Minksová, Brhel, Babičová, 2014).



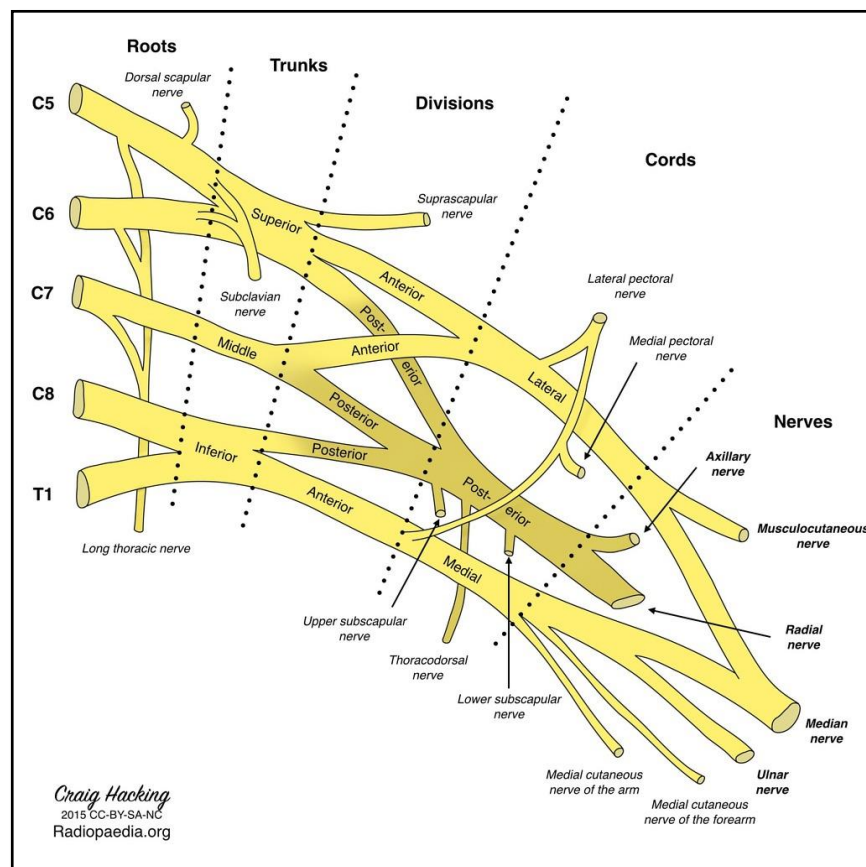
Obrázek 1 - Anatomie karpálního tunelu (Košák, ©2022)

### 3.2.2 Nervus medianus

Je to nerv, který vzniká spojením dvou ramének, a to radix medialis nervi mediani et radix lateralis nervi mediani. Inervaci zajišťují míšní kořeny C5-Th1, sestupuje po vnitřní části paže a prochází pod lacertus fibrosus (bicepsová aponeuróza), poté prochází souběžně s m. flexor digitorum superficialis a m. flexor digitorum profundus až do oblasti karpálního tunelu, kde se pak dále větví do dlaně. V oblasti paže se tento nerv nevětví, prochází pouze jako jedno silné vlákno (Meyer, Lintingre, Pesquer, Poussange, Silvestre, Dallaudière, 2018; Čihák, 2016; Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021).

N. medianus je smíšený nerv, který se výrazně podílí na funkci ruky. Motoricky inervuje svaly na volární straně předloktí s výjimkou m. flexor carpi

ulnaris a mediální poloviny m. flexor digitorum profundus (3. a 4. prst), dále svaly thenaru mimo caput profundum musculi flexoris pollicis brevis a m. adductor pollicis, v neposlední řadě se podílí na inervaci m. lumbricales I., II. Kůže je sensitivně inervována n. medianus na radiální polovině palmární plochy zápěstí, na radiální straně dlaně, dále jsou na palmární straně inervovány první 3 prsty a radiální část 4. prstu, na dorzální straně jsou inervovány nehtové články vyjmenovaných prstů (Čihák, 2016; Janda, 2004).



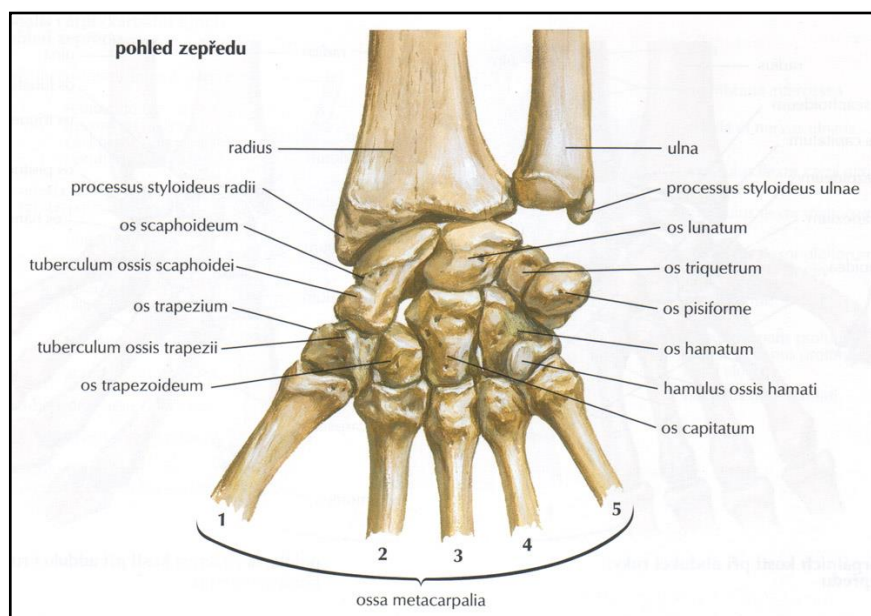
Obrázek 2 - Plexus brachialis (Hacking, 2015)

### 3.2.3 Anatomie zápěstí

Zápěstí je vícedílný kloub, který slouží jako propojovací most pro kosti předloktí a dlaně s prsty. Tvoří celkově 8 kostí, které můžeme rozdělit na 2 řady, proximální a distální. Svým uspořádáním jsou seskupeny v dorzálně vyklenutý celek pojmenovaný zápěstí. Do proximální řady kostí patří os scaphoideum,



os lunatum, os triquetrum a os pisiforme. Distální řadu tvoří os trapezium, os trapezoideum, os capitatum a os hamatum. Každou kost si lze představit jako krychli se šesti plochami. Charakteristický tvar kostí je dán vztahem k sousedním kostem. Všechny zápěstní kosti mají rovnější hřbetní plochy s kanálky, kterými prostupují cévy s výjimkou os pisiforme. Kloubní plochy proximální řady (až na os pisiforme) mají vzhledem k předloktí konvexní tvar, tím pádem lépe zapadají jako hlavice do distálního konce vřetenní kosti. Os scaphoideum tvoří ve své distální části hlavici pro os trapezium a os trapezoideum, mediální část část tvoří jamku pro os capitatum. Ostatní kosti proximální řady tvoří jamky pro kosti distální řady. Kloubní plochy distální řady, které jsou určeny pro spojení s metakarpou, nejsou již tolik tvarově rozmanité, tvoří rovné plochy. Jediná os trapezium má výraznou kloubní plochu určenou pro skloubení s metakarpální kostí palce (Čihák, 2016; Dylevský, 2009a).



Obrázek 3 - Anatomie zápěstí (Netter, 2005)

Kloubní spoje v zápěstí jsou velice četná, tvoří funkční celek. Mezi ně patří radiokarpální skloubení, mediokarpální skloubení, interkarpální spojení a karpometakarpální spojení. Tato kloubní spojení umožňují pohyblivost zápěstí

a ruky jako komplexního celku s přidružením prstů. Radiokarpální skloubení se nalézá mezi distálním koncem předloktí a proximální řadou karpálních kostí. Mezi hlavicí ulny a karpu je vložen discus articularis, který způsobuje vyřazení ulny z přímého skloubení s karpálními kostmi. Mediokarpální skloubení se nachází mezi proximální a distální řadou karpálních kostí se štěrbinou ve tvaru položeného písmene S. Kloubní štěrbinou je dobře propojená se štěrbinou karpometakarpálního kloubu. Interkarpální skloubení vytváří spojení mezi jednotlivými karpálními kostmi. Propojení mezi distální řadou a metakarpy je uskutečněno pomocí karpometakarpálního skloubení (Čihák, 2016; Dylevský, 2009a).

Vazy se podílejí na zpevnění kloubních spojení v celém zápěstí. Rozdělujeme je do tří základních skupin podle polohy. Postranní vazy nalézáme po stranách zápěstí. Vnější vazy slouží jako spojovací můstek pro karpální kosti, které je spojují s předloktím či metakarpy. Vnitřní vazy propojují jednotlivé karpální kosti mezi sebou. Ligamenta uložené na dorzální straně jsou slabší než palmární ligamenta (Dungl, 2005; Netter, 2016; Grim, Druga, 2019).

### **3.3 Kinetika a kinematika**

#### **3.3.1 Kinetika zápěstí a loketního kloubu**

V oblasti horní končetiny rozlišujeme pohyby v radioulnárním skloubení (supinace a pronace), které z funkčního hlediska také zařazujeme do kinetiky zápěstí a samotné pohyby v komplexu zápěstních kloubů (palmární flexe, dorzální flexe, radiální dukce, ulnární dukce). Fyziologické rozsahy pohybu jsou následující:

- Palmární flexe: 70-90°
- Dorzální flexe: 70-85°
- Radiální dukce: 15°

- Ulnární dukce: 45°
- Cirkumdukce (kombinace předchozích pohybů)
- Supinace: 90°
- Pronace: 90°

Rozsahy pohybů v kloubech se u mnohých autorů výrazně liší. Např. Koch udává palmární flexi pouze 65°, dorzální flexi 60°, radiální dukci až 30° a ulnární dukci 45° (Haladová, 2010; Čihák, 2016).

### 3.3.2 Kinematika loketního kloubu

Supinace a pronace v loketním kloubu se aktivně podílí na pohybech v zápěstí, proto je zde zahrnuta i tato kapitola. Supinace v loketním kloubu se účastní především m. biceps brachii a m. supinator. Tyto svaly supinují pronované předloktí. M. brachioradialis provádí supinaci extendovaného a pronovaného předloktí, aktivně se zapojuje pouze při rychlém pohybu, kdy slouží jako výkonová rezerva, proto se řadí mezi svaly pomocné. Mezi neutralizační svaly řadíme m. triceps brachii a m. anconeus, které negují flekční složku bicepsu. Na stabilizaci loketního kloubu se podílí extensory loketního kloubu a m. biceps brachii. Pronaci v předloktí provádí zejména m. pronator quadratus a v menší míře také m. pronator teres. Pomocnými svaly jsou m. flexor carpi radialis, m. palmaris longus a m. extensor carpi radialis longus. Neutralizačními a zároveň stabilizačními svaly jsou m. m. triceps brachii a m. anconeus, které brání flekční složce m. pronator teres a zároveň zpevňují celý loketní kloub (Dylevský, 2009b; Janda, 2004).

Supinační svaly jsou silnější než svaly pronátorové, vzhledem k zapojení M. biceps brachii, navíc jsou supinátory inervované dvěma nervy: nervus radialis a nervus musculocutaneus. Pro posílení supinace pokrčujeme loket, pro posílení pronace musíme addukovat a vnitřně rotovat ramenní kloub (Kapandji, 2019).

### 3.3.3 Kinematika zápěstí

U flexorů i extensorů platí, že se ani jeden sval neupíná na karpální kosti. Díky tomu, že se upínají na metakarpy, dochází k přenosu tahu z metakarpálních kostí do oblasti distální řady karpálních kostí. Následně dochází k vzájemné adaptaci distální a proximální řady v závislosti na postavení kůstek (Dylevský, 2009b).

Palmární flexi provádí m. palmaris longus, m. flexor carpi radialis a m. flexor carpi ulnaris. Pomocnými svaly jsou dlouhé flexory prstů palce (m. flexor digitorum superficialis et profundus) a m. abduktor pollicis longus. Neutralizačními svaly jsou m. flexor carpi radialis et ulnaris, jejichž dukční složky se navzájem ruší (Dylevský, 2009b).

Dorzální flexi provádí m. extensor carpi radialis longus et brevis a m. extensor carpi ulnaris. Pomocnými svaly pro extenzi zápěstí jsou m. extensor pollicis longus et brevis a m. extensor digitorum. Neutralizační složku tvoří m. extensor carpi radialis longus et brevis a m. extensor carpi ulnaris, kde dochází k negaci dukčních pohybů (Dylevský, 2009b).

Radiální dukce je realizována pomocí m. extensor carpi radialis longus et brevis a m. flexor carpi radialis. Pomocné svaly tvoří m. extensor pollicis longus et brevis a m. flexor pollicis longus. Neutralizaci nežádoucích pohybů realizují všechny výše vyjmenované hlavní a pomocné svaly pro radiální dukci, vzájemně si ruší své flekční a extenční složky (Dylevský, 2009b).

Ulnární dukce je zajištěna aktivitou m. extensor carpi ulnaris a m. flexor carpi ulnaris. Na neutralizační funkci se podílí oba svaly provádějící addukci zápěstí. Navzájem si ruší své flekční a extenční složky (Dylevský, 2009b).

Stabilizace je zajištěna svaly, které fixují loketní kloub, jsou to tedy *m. pectoralis major*, *m. deltoideus* a *m. coracobrachialis* (Dylevský, 2009b).

Funkční pozice zápěstí, při které se nejúčinněji zapojují svaly prstů, především flexorů, je lehká dorzální flexe (40-45°) s lehkou ulnární dukcí (10-15°) (Kapandji, 2019).

### **3.4 Biomechanika zápěstí**

Zápěstí je klíčovým článkem pro mobilitu a správnou funkci ruky. Tyto vlastnosti jsou umožněny velkým počtem drobných kloubů, které se pohybují za pomoci krátkých svalů na předloktí a v dlani (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021).

Zápěstní kloub je elipsovitý se třemi stupni volnosti. Podle os rozdělujeme pohyby v rovině sagitální (palmární a dorzální flexe) a v rovině frontální (radiální a ulnární dukce). Rotační složku pohybu umožňuje kloub loketní, konkrétně kolový kloub s jedním stupněm volnosti mezi radiem a ulnou. Radius se kolem ulny otáčí a vytváří rotační pohyb (pronaci a supinaci) v celém předloktí a ruce. Kombinací pohybů ve všech rovinách provádí zápěstí kroužení (cirkumdukci). Z funkčního hlediska je také velice důležitý karpometakarpální kloub palce. Řadíme ho mezi klouby sedlovité se třemi stupni volnosti. Provádí pohyb ve dvou osách a vzhledem k mělkosti sedlovitého kloubu s přidruženými pohyby v karpálních kostech umožňuje i lehkou rotaci (opozice palce). U metakarpálních kostí a proximálních článků prstů nacházíme kloub kulovitý, který provádějí krouživé pohyby prstů. Interphalangeální klouby jsou kladkovité umožňující pouze ohnutí a natažení (Dylevský, 2009b; Čapek, Hájek, Henyš, 2018).

Z funkčního a biomechanického aspektu dělíme ruku na fixní a mobilní část. Centrálně fixovaná část ruky poskytuje pevnou základnu pro mobilní segmenty ruky. Je tvořena II. a III. metakarpem společně s distální částí karpálních kostí. Tyto celky jsou navzájem propojeny a pevně fixovány pomocí transverzálních ligament. Zabezpečují stálé postavení a utvářejí fixní transverzální oblouk ruky. Z hlediska mobility je nejméně pohyblivý III. metakarp vlivem přítomnosti bodcovitého výběžku processus styloideus na jeho mediální straně. Pro stabilitaci karpometakarpálního kloubu (CMC), především při silovém stisku, je III. metakarp klíčový. Ligamenta, která se upínají na hamulus ossis hamati a m. trapezius, zpevňují transverzální oblouk a aktivně působí proti jeho zhroucení. Příčná stabilita pro distální řadu karpálních kostí je zabezpečena prostřednictvím retinaculum musculorum flexorum a pevných interkarpálních vazů se správnou konfigurací kloubních ploch CMC skloubení. Tím dochází ke snížení vůle hybnosti s výjimkou prvního prstu ruky (Čapek, Hájek, Henyš, 2018; Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021).

Mobilní část ruky nacházíme v blízkosti centrálního prstu a lišíme ho na tři části. První oblast tvoří palec, díky svým biomechanickým vlastnostem. Ze všech prstů má nejvyšší stupeň volnosti, tím pádem je z funkčního a pohybového hlediska nejuniverzálnější. Při jeho rotaci se thenarová oblast posouvá do středu dlaně. Také je zodpovědný za vyklenutí dlaně, v kooperaci s II. a IV. metakarpem. Druhou oblastí je ukazovák, který je relativně samostatný oproti třetímu, čtvrtému a pátému prstu díky velkému množství svalů, které se zapojují do pohybu tohoto prstu. Třetí oblast tvoří prostředníček, prsteníček a malíček společně se čtvrtým a pátým metakarpem. Důležitou funkci pro úchop a manipulaci palcem a ukazovákem plní tato oblast. CMC klouby u prostředníčku a malíčku nabízejí vyšší pohyblivost. Možnost rotace do středu u V. metakarpu je dána sedlovitým tvarem kloubu (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021).

### **3.4.1 Přenos sil v zápěstí**

Zápěstí je zatíženo nejen vnějšími silami, ale také vnitřními silami, které jsou výsledkem svalové aktivace. Síla je vedena do distální řady karpálních kostí a dále se přenáší směrem k proximální části zápěstí. 60 % sil je v mediokarpálním kloubu přenášeno přes komplex os scaphoideum, os lunatum a os capitatum, v oblasti radiokarpálního kloubu je 50 % sil přenášeno za pomoci spojení radius-os scaphoideum, 30 % přebírá radius-os lunatum a 20 % sil prochází přes ulnokarpální kompartment. Na tlumení nárazů a tření mezi kloubními chrupavkami se podílí diskus articularis s měkkými tkáněmi zápěstí (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021; Kolář, 2009; Véle, 2006).

## **3.5 Funkční a úchopové dovednosti ruky**

### **3.5.1 Funkce ruky**

Ruce jsou důležitou součástí našeho těla, využíváme je k vykonávání každodenních aktivit, slouží také jako výborný komunikační nástroj ve společnosti. Manuální obratnost je dána především vzájemnou koaktivací jednotlivých prstů, kde kombinace těchto pohybů se projevuje v nejrůznějších variantách pohybových vzorců (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021).

### **3.5.2 Manipulační funkce**

*„Manipulace znamená záměrné, cílené, skutečné či imaginární používání objektu prováděné skutečnou či imaginární rukou.“* (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021, s. 20)

Je to jedna ze základních funkcí, kterou využíváme v každodenním životě. Jedná se o schopnost uchopit a použít jakýkoliv předmět takovým způsobem, aby uspokojil naše očekávání a splnil svůj účel. Protože existuje nespočet

předmětů, se kterými interagujeme, musely se ruce přizpůsobit jak morfolologicky, tak i kineziologicky (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021).

Ruce jako párový orgán často spolupracují při provádění různorodých činností. Tyto činnosti můžeme rozdělit do symetricky prováděných aktivit (držení těžkého objektu) a asymetricky prováděných aktivit (v jedné ruce držíme pánev, druhou rukou mícháme pokrm). Člověk upřednostňuje jednu ruku před druhou, využívá se prvku funkční laterality (dominance jedné končetiny). Funkčně dominantní ruka vykonává úkoly ladněji, rychleji a více precizně. Z hlediska dominantnosti rozlišujeme leváctví, praváctví a nevyhraněnou laterality (ambidextrie). Za vývojem lateralizace a zrání motorických funkcí ruky stojí mnoho aspektů, nejdůležitějším z nich je samotná sensorická zkušenost. Podněcuje rozvoj gnostických funkcí ruky a symetrických motorických funkcí, které přecházejí k lateralizované a bimanuální asymetrické motorické aktivitě. V mozku dochází k přestavbě kortikálních polí a kalózních spojů, starajících se o palec a prsty (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021).

### **3.5.3 Sensorická funkce**

K provedení koordinovaného pohybu je třeba mít neporušené svaly a jejich inervaci, ale také potřebnou aferentní signalizaci. Vlivem aferentní integrace jsme schopni správně zpracovat informace a komunikovat s ostatními smysly. Při interakci s určitým předmětem poznáváme jeho vlastnosti: váha, pevnost, teplota, povrch a další atributy. K tomu nám pomáhá úzké propojení hmatu s kognitivními funkcemi mozku. Mozek je schopen memorizovat a rozpoznávat určité předměty pouze pomocí hmatu, není třeba zrakové složky (stereognozie). Často se jim přiřazují pojmenování, aby byl proces memorizace o to rychlejší. Vlivem motorického učení a předchozích zkušeností se rozvíjí lidské tvůrčí myšlení.



Někdy však dochází ke špatnému odhadu předmětu, rozlišujeme zrakovou iluzi (předměty vnímáme rozdílně těžké vzhledem k jejich odlišnému tvaru) a hmatovou iluzi (předměty vnímáme rozdílně těžké podle míry jejich kontaktu s naší dlaní) (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021; Kappers, 2011).

Mezi nedílnou součást hmatu řadíme kožní a kinestetické čítí. Pomáhá nám při vnímání trojrozměrných tvarů a objektů. Podle zahraničních zdrojů jsou také tyto typy čítí pojmenované souhrnně jako haptické čítí. U kožního vjemu rozlišujeme dynamickou a statickou složku. Dynamický dotekový tlak vysílá z kožních receptorů do mozku informace týkající se prostředí během prozkoumávání. Statický dotekový tlak slouží jako stálá zpětná vazba pro mozek během neustálého držení objektu. Integrita kožních nervů, kvalita kůže a hustota kožních receptorů určují, jak přesně a precizně vnímáme hmatový vjem. Pokud je kůže oteklá, zjizvená nebo jakkoliv jinak poškozená, jsou hmatové vjemy zaznamenávány hůře (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021; Kappers, 2011).

#### **3.5.4 Komunikační funkce**

Komunikační funkce pomocí rukou se vyskytovala pravděpodobně již od počátku existence lidského druhu. Dodnes doprovázíme řečový projev gestikulacemi při snaze vyjádřit naše emoce. Dodáváme našemu sdělení hlubší, mimoslovní význam. Pomocí rukou a paží se lze dorozumět jak na dálku, tak i prostřednictvím osobního kontaktu. Také se zapojují odlišné části mozku než při uchopování (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021).

Ruce dříve sloužily jako posturální nástroj, v průběhu času se jejich funkce změnila vlivem zapojení dolních končetin a vertikalizace celého těla. Ruce se staly důležitým komunikačním nástrojem, která umožnila změnit strategii přežití lidského druhu. S využitím gestikulace byli lovci schopni ulovit zvěř, aniž by vydali sebemenší hluk. Tento druh nonverbální komunikace je zachován

dodnes. Využíváme ho v situacích, kdy nechceme rušit jinou osobu, neznáme jazyk člověka, se kterým se snažíme dorozumět nebo ho chceme jenom někoho pozdravit. Lze předpokládat, že v okamžiku, co lidé začali vyrábět nástroje a zaměstnávali své ruce jinak než gestikulací, došlo k vývinu řečové motoriky. Bylo nutné se určitým způsobem domlouvat, proto se začala rozvíjet způsobilost verbální komunikace. Oblast mozku, která umožňuje tvorbu řeči se nachází hned vedle oblasti dovolující gestikulaci (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021).

Dotek je dalším nástrojem komunikace, který bývá využíván ve formě konvenční (podání ruky při představování), nekonvenční (pohlazení zvířete) a profesionální (doteky rukou fyzioterapeuta). Dotyky se dají rozdělit do dvou kategorií podle emočního naladění, na pozitivní (objetí, pohlazení) a negativní (pohlavek, štípnutí, úder pěstí). Důležité jsou informace, které pomocí dotyku sdělujeme druhé osobě, záleží na míře tlaku doteku, rozsahu, frekvenci a počtu opakování, načasování, poloze těla, smyslovému a emočnímu vnímání. Tyto stimuly jsou následně zpracovány receptory uloženými v jednotlivých vrstvách kůže. V průběhu života se člověk učí smysl doteků pochopit a adekvátně na ně zareagovat (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021).

Lidé s poruchou sluchu či hlasu využívají speciální druh komunikace, a to znakovou řeč. Znakovou řeč řadíme mezi vizuálně-motorický jazyk. Produkuje se v trojrozměrném prostoru: je vnímán zrakem a zakládá se na postavení a pohybech rukou, obličeje, hlavy, ramen (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021; Okrouhlíková, 2015).

### **3.5.5 Posturálně-lokomoční funkce**

Horní končetiny mají v rámci posturálně-lokomoční funkce neodmyslitelný vliv. Při kvadrupedální lokomoci se horní končetiny zapojují v oporné i letové fázi, opíráme se o ně jako o nohy ve vertikále. Anatomické uspořádání horních

a dolních končetin je podobné, ale v průběhu fylogenetického vývoje dochází k diferenciaci funkcí. Pro dítě je důležité opírání o své ruce v procesu vertikalizace, kdy se od rukou odráží a napřimuje (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021).

Pro člověka je podstatné zapojení horních končetin v rámci bidepální lokomoce. Při chůzi dochází k vzájemné koaktivaci dolních a horních končetin v tzv. zkříženém vzoru. Tyto rytmické pohyby jsou neurálně propojené a koordinované centrálními pohybovými generátory. Švihový pohyb ruky vyvíjí určité množství potenciální energie, která usnadňuje chůzi a snižuje spotřebu kyslíku a tepovou frekvenci (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021).

Opornou funkci horních končetin využíváme v každodenním životě. Zajišťují vyšší stabilitu těla (natahování se pro vzdálený předmět), při vstávání, sedání a lehání pomáhají s odlehčením páteře a dalších nosných kloubů lidského těla. Pokud jsou dolní končetiny postižené, mohou zdravé horní končetiny sloužit jako náhradní opora s využitím lokomočních pomůcek, jako jsou berle, hole, madla a opěrky (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021).

Chůze a rovnováha je spojena se správným nastavením horních končetin. Díky souhybům levé a pravé ruky se stává chůze plynulejší, rychlejší a nestojí nás tolik energie. Při provádění aktivit vyžadujících zapojení rovnováhy se horní končetiny zapojují právě tak, aby se těžiště přesunulo na žádanou střední linii. Při jakémkoliv omezení pohybů paže se musí pro udržení balance využít jiné části těla. Dolní končetiny zvyšují svoji aktivitu a kompenzují funkci horních končetin při udržení rovnováhy u chůze. CNS (centrální nervový systém) si na základě překážek a kontextu úkolu vybírá správnou balanční strategii (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021).

Existují i jiné formy lokomoce, jako je plavání, šplhání, lezení, které vyžadují adekvátní zapojení horních končetin. Ruce se podle dané aktivity přizpůsobí svým tvarem. Při plavání se ruce oploští a plní funkci pádla, při lezení se tvar ruky adaptuje podle povrchu chytu. Speciálním případem lokomoce je chůze po ruce, kterou využívají především gymnasti a akrobati. Pro nastolení rovnováhy je provedení pohybově i koordinačně velice náročné s obrácenou vertikální pozicí, kdy se hlava nachází distálně a dolní končetiny proximálně (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021).

### **3.5.6 Další funkce rukou**

Své ruce používáme v řadě každodenních činností. Slouží jako univerzální pracovní nástroj. Hned několik měrných jednotek (loket, palec, hrst) bylo v historii pojmenováno po jednotlivých částech horní končetiny. V různých kulturách je horní končetina chápána jako určitý symbol, ať už náboženský nebo magický. Také bývá často interpretována jako symbol uzdravení, štěstí a prosperity. Každý člověk má na bříšcích prstů specificky uspořádané jemné papilární rýhy. Otisk prstu slouží k rozpoznání identity jedince, čehož využívají kriminalisti při řešení vražd nebo IT specialisté při vytváření bezpečnostních systémů (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021).

### **3.5.7 Úchop**

Úchop je základní formou manipulace s okolním prostředím. Jedná se konkrétně o interakci ruky s uchopovaným předmětem, na které se aktivně účastní dotyk a hmat. Existuje celá řada úchopů, uzpůsobených podle tvaru a velikosti objektů. Rozlišujeme dva odlišné modely uchopovacích pohybů, silový úchop a precizní úchop. Nejčastěji tyto dva modely kombinujeme při provádění funkčních aktivit. Musíme brát v ohled anatomické a funkční možnosti horní končetiny a ruky, dále musíme myslet na proporční vlastnosti

uchopovaného předmětu (velikost, hmotnost, tvar atd.) a účel úchopového manévru. Z biomechanického hlediska se při pohybu vertikálním směrem využívá více úchop silového charakteru s větší styčnou plochou předmětu, při pohybu horizontálním se zapojuje více úchop precizní s několika menšími styčnými plochami (Vyskotová, Macháčková, 2013).

### **3.5.8 Úchopové fáze**

Proces úchopu se dělí na několik fází, podle posloupnosti je první fáze přípravná, poté fáze úchopu a manipulace, a nakonec fáze uvolnění (Vyskotová, Macháčková, 2013).

- Fáze přípravná slouží k zhodnocení situace, jaký úchop by byl nejvýhodnější k použití. Člověk zvažuje hmotnost, objemnost předmětu a jeho umístění v prostoru. Také bere ohled na obtížnost, namáhavost a složitost úchopu. Poté pokračuje přípravou celého těla pro efektivní uchopení předmětu. Přemístí těžiště svého těla směrem k uchopovanému předmětu a nastaví segmenty těla tak, aby se nacházeli v co nejvýhodnější pozici. Tato fáze má různou délku trvání, záleží na vnějším prostředí, předchozích zkušenostech a fyzickém, psychickém a emočním stavu jedince.
- Fáze úchopu a manipulace začíná v okamžiku, kdy jedinec uchopí daný předmět, pevně ho drží a může s ním manipulovat. Pro následnou interakci s předmětem je důležité zapojení svalstva horních končetin, v případě těžšího objektu i další svalové jednotky celého lidského těla. Během celé této činnosti pracuje i centrum rovnováhy. Jakmile si člověk vypracuje svůj pracovní stereotyp, je velká část této fáze automatická bez výraznějšího přemýšlení.

- Fáze uvolnění zakončuje celý proces úchopu. Je spojena s odložením předmětu, se kterým člověk interagoval a oddálením rukou od něj (Vyskotová, Macháčková, 2013).

### 3.5.9 Statický úchop

Statický (izometrický) úchop se využívá při situacích, které vyžadují pevné držení předmětu v žádané pozici (držení tužky, tyče, tašky apod.). Pro člověka je tento úchop také nepostradatelný při interakci s vnějším prostředím (přítahování se k tyči, lezení po laně apod.). Základní klasifikace statického úchopu se rozlišuje podle zapojených částí ruky, na úchop prstový, úchop dlaňový a úchop symetrický (Vyskotová, Macháčková, 2013; Kapandji, 2019).

**Prstový úchop** se dělí podle participace prstů ruky na úchop bidigitální a pluridigitální.

**Bidigitální úchop** využívá palec a ukazovák, případně prostředníček. Slouží k preciznímu uchopení menších předmětů.

**Pluridigitální úchop** je oproti bidigitálnímu úchopu mnohem silnější a zahrnuje do aktivity palec s dalšími dvěma a více prsty.

**Dlaňový úchop** zapojuje do aktivity prsty a dlaň. Dělíme ho do dvou kategorií, kdy rozlišujeme zapojení palce.

- **Digitopalmární úchop** – Často využívaný druh úchopu, kterým držíme předměty o průměru 3-4 cm mezi prsty a dlaní bez použití palce. Nejběžněji je vídán v autě při držení volantu.
- **Plný dlaňový úchop** – S tímto úchopem držíme těžké a dlouhé předměty, zápěstí je v ulnární dukci a zapojujeme do pohybu i palec. Pokud se nachází palec v kontaktu s ukazovákem, úchop je pevnější a silnější.

Svalovou aktivitu vykazují m. flexor digitorum superficialis et profundus, m. flexor pollicis longus, m. adductor pollicis a mm. interossei.

- **Cylindrický dlaňový úchop** – Používá se při manipulaci s většími předměty válcovitého tvaru (násady, sklenice). Prsty svírají předmět a opírají ho o dlaň.
- **Sférický dlaňový úchop** – Využívá se pro úchop kulovitých, či vejčitých předmětů. Předmět je položen v dlani, palec, ukazovák a prostředník jej pevně drží, malík a případě potřeby prsteník předmět fixují svojí laterální hranou.
- **Sférický pentadigitální úchop** – Tento úchop využíváme při držení větších kulovitých předmětů. V kontaktu je celá dlaň se všemi prsty. Palec je v opozici proti malíku, ostatní prsty zajišťují předmět v pevném stisku. Prsty jsou doširoka rozevřeny a flektovány. Důležitými svaly jsou m. flexor digitorum superficialis et profundus (Vyskotová, Macháčková, 2013; Mecner, Navrátilová Gurláková, 2021; Kapandji, 2019).

**Symetrický úchop** definujeme jako centralizovaný úchop v prodloužení osy předloktí, uchopený předmět má funkci extendovaného ukazováku do dálky. Zapojuje se dlaň i všechny prsty. Palec je v extenzi a opozici, ukazovák je napnutý a je v kontaktu s předmětem seshora, zbylé tři prsty jsou flektované a fixují předmět proti palci. Příkladem symetrického úchopu je držení šroubováku, vývrtky na víno apod (Vyskotová, Macháčková, 2013; Kapandji, 2019).

### 3.5.10 Dynamický úchop

Dynamický úchop definujeme jako určitý typ manipulace prsty s drženým předmětem. Mezi jednodušší dynamické úchopy, které nevyžadují komplexnější motorické zapojení, řadíme roztáčení předmětů. Ukazovák, případně i další

prsty provádí fixaci, švihem distálního článku palce dochází k pohybu. Na stejném principu funguje lusknutí prstem. Při cvrknutí je naopak palec v pasivním nastavení, aktivní pohyb provádí ukazovák, prostředník nebo prsteník. Ostatní úchopové aktivity vyžadují náročnější koordinaci pohybů. Každý prst provádí různé úkoly, např. při používání mobilního telefonu, otevírání víčka. Dynamický úchop využívají velice často ve své praxi i fyzioterapeuti při aplikaci léčebných technik. Při provádění podélné Kibblerovy řasy je palec fixován a ostatní prsty provádějí pohyb, při mobilizačních technikách se kombinuje statická i dynamická složka, jedna horní končetina terapeuta fixuje vyšetřovaný segment, druhá horní končetina provádí manipulaci do bariéry s dopružením (Vyskotová, Macháčková, 2013; Kapandji, 2019; Kimličková, Dušková, 2014; Hájková, Opatrná Novotná, Salabová, 2019).

### **3.5.11 Vliv syndromu karpálního tunelu na funkci ruky a úchopu**

Při vzniku syndromu karpálního tunelu je oslabena především manipulační a senzorická funkce ruky, kdy člověk trpí na noční dysestezie a parestezie, má problémy při provádění činností, které zvyšují tlak v karpálním tunelu (jízda na kole, psaní na počítači, manuální práce). Vzhledem k uskřinutí n. medianus je nejvíce postižen špetkový úchop, který je závislý na správné funkci palce, ukazováku a prostředníku. Je zhoršena flexe prvních 3. prstů, opozice a abdukce palce (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021; Janda, 2004).



### 3.6 Ergonomie

V současném světě si nedokážeme představit život bez počítače. Používáme ho jak k individuálním činnostem, tak k pracovním činnostem. Nadměrné trávení času u počítače vede ke zvýšení rizika vzniku zdravotních komplikací. Za poslední desetiletí se incidence muskuloskeletálních poruch zvýšila až o 25 %. Vadné držení těla, špatné pohybové nároky, statická poloha, nedostatek pohybu se primárně podílejí na vznik těchto problémů. Následné komplikace a onemocnění limitují člověka v jeho každodenním životě (Sherif Sirajudeen, Saad Mohamed Siddik, 2017).

Pojem ergonomie vychází ze dvou řeckých slov: ergon = práce a nomos = zákony. Tento obor se zabývá studiem vztahů člověka s jeho pracovním prostředím a pracovními prostředky, které využívá. Cílem ergonomie je dosažení optimálního fyzického a psychického zdraví, bezpečnosti a klidu v korelaci s optimální výkonností při práci (Švábová, 2015).

Ergonomie nefunguje jako samostatná oborová disciplína, naopak se snaží o propojení různých oborů při řešení společných problémů. Zahrnuje tedy i obory biologické, technické a společenské. Můžeme zde zařadit antropometrii, fyziologii a psychologii práce, dále biomechaniku, fyzioterapii a ergoterapii. Nasbírané poznatky slouží ke konstrukci pracovních nástrojů a nábytku tak, aby ergonomicky odpovídaly při aplikaci do praxe (Švábová, 2015).

Mezinárodní ergonomická společnost rozlišuje ergonomii do tří základních kategorií:

- **Fyzická (somatická) ergonomie** – využívá znalostí anatomie, biomechaniky, antropometrie a fyziologie k prozkoumání vlivu pracovních podmínek a pracovního prostředí na lidské zdraví.

- **Kognitivní (psychická) ergonomie** – Zkoumá psychickou zátěž, paměť, percepci, procesy rozhodování a mnoho dalších psychologických aspektů ovlivňujících člověka v pracovním prostředí.
- **Organizační ergonomie** – zabývá se komunikací, týmovou kooperací, režimem práce a odpočinku, sociálním klimatem apod. v konkrétním pracovním prostředí. (Šváblová, 2015)

Ergonomie se dále člení do specifických kategorií. Myoskeletální ergonomie se zabývá onemocněními, která jsou charakterizována postupným začátkem (oproti úrazu) a jejichž rizikovost se zvyšuje nadměrnou ergonomickou expozicí (špatná pracovní poloha, opakovatelnost pohybů apod.). Řadíme do ní i prevenci profesionálně podmíněných onemocnění hybného systému. Psychosociální ergonomie se zabývá vlivem pracovního místa na pracovníka, jaké má zaměstnání stresové a psychologické nároky. Rehabilitační ergonomie se soustředí na vytvoření ideálních pracovních podmínek pro handicapovaného jedince. Pokouší se vytvořit speciální individuální přístup podle stupně zdravotního postižení. Důležitá je také participace ze strany zaměstnavatelů, kteří by se měli podílet na zlepšení pracovního prostředí (Šváblová, 2015; Malý, Svobodová, Tilhon, Mlezivová, 2019).

### **3.6.1 Profesionálně podmíněná onemocnění končetin z přetížení**

Vlivem nepříznivých podmínek v pracovním prostředí dochází k onemocnění z přetížení (overuse syndrome). V jiných literaturách se můžeme setkat také s pojmy CTD (cumulative trauma disorders), WRULD (work related upper limb disorders) nebo RSI (repetitive strain injury). Do profesionálně podmíněných onemocnění řadíme poškození měkkých tkání (svaly, šlachy, ligamenta a periartikulární tkáně). Nejčastějším onemocněním bývá syndrom karpálního tunelu. (Šváblová, 2015)

Mezi rizikové faktory při provádění pracovních činností řadíme především nadměrnou aktivaci sil, vysokou opakovatelnost stejného pohybu (klikání na myš), dlouhodobost a nevhodnou polohu horní končetiny. Nevhodné pracovní prostředí a špatná organizace práce také vede ke vzniku přetížení horních končetin (Šváblová 2015).

### **3.7 Syndrom karpálního tunelu**

#### **3.7.1 Definice**

Syndrom karpálního tunelu řadíme k nejčastěji diagnostikovanému úžinovému syndromu v populaci. Je také nejčastější nemocí z povolání. Dochází k útlaku n. medianus v místě jeho průchodu karpálním tunelem, etiologie je multifaktoriální (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021; Kolář, 2009; Minks, Minksová, Brhel, Babičová, 2014).

#### **3.7.2 Historie**

V roce 1854 popsal útlak n. medianus v oblasti karpálního tunelu Sir James Paget, ve spojitosti se zlomeninou distální kůstky radia. V roce 1913 začali dva francouzští neurologové Pierre Marie a Charles Foix doporučovat možnost chirurgického uvolnění n. medianus. V této době byla však většina pacientů diagnostikována špatně, předpokládala se buď komprese plexus brachialis, nebo thenarová neuritida. Až v počátcích 50 let 20. století se zpopularizoval pojem „syndrom karpálního tunelu“, díky článkům a studiím od George S. Phalena (Smrčka, Vybíhal, Němec, 2007; Michelsen, Posner, 2002).

#### **3.7.3 Etiologie**

Příčin vzniku syndromu karpálního tunelu je mnoho. Mohou to být jakékoliv strukturální změny karpálního tunelu (zlomenina zápěstní kosti s následnou tvorbou kalusu, osteofyty, vrozeně úzký karpální tunel,) či zvětšení objemu

tkání, které karpální tunel obklopují (nádory, cysty, diabetes mellitus, tendovaginitida, akromegalie, revmatická onemocnění aj.). Také se objevují případy vzniku syndromu karpálního tunelu v graviditě, klimakteriu a ve vzácných případech také při obezitě. Všechna tato onemocnění ústí ve zvýšení vulnerability n. medianus vlivem změn anatomických poměrů v karpálním tunelu (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021; Kolář, 2009; Minks, Minksová, Brhel, Babičová, 2014; Smrčka, Vybíhal, Němec, 2007).

Z profesionálních příčin bývá vznik syndromu karpálního tunelu spojován s činnostmi vyžadujícími nadměrnou, dlouhodobou a jednostrannou lokální svalovou zátěž svalů předloktí ruky a předloktí. Typickými příklady jsou jakékoliv manuální práce, hraní na hudební nástroje (zejména strunové) a práce s počítačovou klávesnicí a myší (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021; Kolář, 2009; Minks, Minksová, Brhel, Babičová, 2014; Smrčka, Vybíhal, Němec, 2007).

Incidence vzniku syndromu karpálního tunelu je podle dostupných zdrojů udávána v rozmezí 180 až 346 diagnostikovaných případů na 100 000 obyvatel ročně. U žen se syndrom karpálního tunelu vyskytuje mnohem frekventovaněji, a to v poměru 3:1. Jedinou výjimku tvoří muži pracující s vibračními přístroji, u nich je incidence vzniku onemocnění až 2x vyšší než u žen. Velkou roli také hraje věk (největší riziko kolem 50. roku věku), anatomická charakteristika ruky (vrozené vady, strukturální poruchy) a výraznější pracovní zátěž (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021; Kolář, 2009; Minks, Minksová, Brhel, Babičová, 2014; Smrčka, Vybíhal, Němec, 2007).

#### **3.7.4 Patofyziologie**

Při kompresi n. medianus jsou náchylnější velká myelizovaná vlákna pro motoriku a jemné čítí než slabě myelizovaná vlákna vedoucí perцепci bolesti. Na odolnosti se také podílí relativní množství pojivové tkáně oproti funkční

nervové tkáni. Čím vyšší je množství pojivové tkáně, tím nižší je šance ke vzniku syndromu karpálního tunelu (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021; Kolář, 2009; Minks, Minksová, Brhel, Babičová, 2014; Smrčka, Vybíhal, Němec, 2007).

Nejprve dochází k útlaku nervu vlivem komprese vasa nervorum. Komprese způsobí omezení žilního odtoku vedoucí ke vzniku edému n. medianus. Tlak se nadále zvyšuje a dochází k omezení arteriálního odtoku vasa nervorum, čímž vzniká ischemie n. medianus. Toto stadium je stále zvrátané. Pokud se akutní útlak n. medianus neléčí, může dojít k lézi myelinové pochvy s postižením jednotlivých axonů. V nejtěžších případech může dojít ke vzniku intraneurální fibrózy (zmnožení vazivové tkáně v nervu) s následným přerušením nervu, na které tělo reaguje procesem Wallerovy degenerace (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021; Kolář, 2009; Minks, Minksová, Brhel, Babičová, 2014; Smrčka, Vybíhal, Němec, 2007).

### **3.7.5 Klinický obraz**

V počátečních stadiích pacient netrpí vážnějšími problémy, postupem času se však klinický stav zhoršuje. Potíže se vyskytují v inervační oblasti n. medianus distálněji od zápěstí. Jde o klidové noční dysestezie a parestezie spojené s apraxií vyzařující do prvních tří prstů. Pacient se budí ze spaní a menší míře ho bolesti mohou trápit i přes den. Vlivem postižené motoriky dochází k častému vypadávání předmětů při používání špetkového úchopu. Ve dne může dojít ke zhoršení klinického obrazu především při provádění činností, které zvyšují tlak v karpálním tunelu (jízda na kole, telefonování, řízení auta, psaní na počítači). Při progresi onemocnění mohou dysestezie a parestezie vyzařovat do paže a ramene, apraxie již omezuje pacienta v běžných denních činnostech. Následně dochází k hypestezii v oblasti inervované sensitivním vláknem n. medianus.

Motorická vlákna jsou také postižena, zhoršuje se schopnost úchopu, opozice palce a v nejtěžších případech dochází k hypotrofii thenaru (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021; Kolář, 2009; Minks, Minksová, Brhel, Babičová, 2014; Smrčka, Vybíhal, Němec, 2007).

### **3.7.6 Diagnostika a vyšetření**

Pro určení jednoznačné diagnózy je nutné nejprve odebrat anamnézu, dále provést fyzikální vyšetření, neurologické vyšetření a pro upřesnění a objektivizaci se provádí EMG (elektromyografie) vyšetření, které by mělo korelovat s klinickým nálezem (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021; Minks, Minksová, Brhel, Babičová, 2014).

Syndrom karpálního tunelu lze prokázat několika provokačními testy na n. medianus. Principem všech testů je zvýšení tlaku a komprese n. medianus v místě karpálního tunelu, což následně vyvolává subjektivní potíže (mravenčení, bolest) u pacienta. Prvním z testů je Tinelův příznak, který se vyšetřuje poklepem kladívkem nebo prstem na průběh n. medianus v jeho inervační oblasti na zápěstí. Udává se pozitivita 60 % u postižených pacientů. Pokud se iritační příznaky objevují i v distálním předloktí a pokračují dále proximálním směrem, označujeme tento jev jako obrácený Tinelův příznak. Dalším testem je Phalenův příznak, kdy pacient musí flektovat obě ruce v zápěstí po dobu 60 sekund. Obdobou je obrácený Phalenův test, kdy pacient extenduje obě ruce v zápěstí po dobu 2 minut. Test bývá pozitivní u 80 % postižených pacientů. Doplnkové vyšetření zahrnuje test ischemie (komprese tepen manžetou tonometru nad zápěstím po dobu 30 sekund) a napínací test na n. medianus dle Butlera (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021; Minks, Minksová, Brhel, Babičová, 2014; Opavský, 2003).

Pro diagnostiku SKT je klíčové vyšetření pomocí EMG. Jde o vyšetření motorického a sensitivního vedení n. medianus pomocí jehlové EMG.

V praxi se využívá i vyšetření pomocí ultrazvuku, které umožňuje zjistit průměr v oblasti n. medianus, výskyt potencionálních edémů, umí posoudit míru zakřivení karpálního vazy a také zkoumá ostatní anatomické struktury zápěstí. Zobrazovací metody mají také své využití, ale vzhledem k vysoké ceně vyšetření se využívají vzácně pro doplnění diagnostiky. Jde o CT a MRI vyšetření (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021; Minks, Minksová, Brhel, Babičová, 2014).

### **3.8 Konzervativní možnosti terapie**

Konzervativní terapie je indikována, pokud pacient trpí lehkými či interminentními syndromy a očekáváme zlepšení po zahrnutí terapie a rehabilitace (Poděbradská, Máchová, 2018).

Základním předpokladem úspěšné terapie je zavedení klidového režimu a správné dodržování režimových opatření. Pacient by měl omezit stereotypní pohyby a jakékoliv jiné aktivity způsobující bolest a mravenčení. Také se používají ortézy pro fixaci zápěstí v neutrálním postavení nebo lehké extenzi. Ruce by měly být udržovány v teple, pokud se ale tvoří otok, měly by se přikládat chladivé obklady (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021; Poděbradská, Máchová, 2018).

Fyzioterapeutické metody mají významný vliv na vyléčení SKT. Technika měkkých tkání cílí na ovlivnění měkkých struktur v oblasti karpálního tunelu. Fasciové techniky uvolňují karpální transverzální ligamentum, kde se často nachází fasciální restrikce. Mezi další metody patří mobilizační techniky horní končetiny, postizometrická relaxace a protažení, metoda PNF a také kineziotaping. Terapie by se neměla soustředit nejen na oblast zápěstí,

ale i na rameno, krční páteř a žebra, všechny tyto struktury jsou navzájem propojené (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021; Hájková, Opatrná Novotná, Salabová, 2019; Kolář, 2009).

Z fyzikální terapie se nejčastěji aplikuje ultrazvuk, magnetoterapie, terapie rázovou vlnou, laserová terapie, parafínový zábal, vířivé koupele, vakuum-kompresní terapie, diadynamické a interferenční proudy, distanční elektroterapie a prokainovo-hyázová iontoforéza a analgetickými a protizánětlivými účinky. Fyzikální procedury mají nejvyšší účinek v akutním stadiu onemocnění, v pokročilejším stadiu SKT mají nekonstantní a přechodný efekt (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021; Navrátil, 2019).

V rámci farmakoterapie se aplikují antirevmatika, kortikosteroidy (antiflogistický a antiedémový účinek), vitamíny skupiny B a léky s vazodilatačním, myorelaxačním a reologickým účinkem. Využívanou metodou je také provedení obštriku s aplikací steroidů, nesteroidních revmatik a lokálních anestetik (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021; Smrčka, Vybíhal, Němec, 2007).

### **3.9 Operativní možnosti terapie**

Pokud konzervativní léčba nezabírá, přistupuje se k operačnímu řešení. Provádí se dekomprese n. medianus přetěním ligamentum carpi transversum pomocí otevřené dekomprese karpálního tunelu nebo endoskopickou technikou. Z hlediska výskytu pooperačních bolestí a návratu plné funkce ruky a doby rekonvalescence vykazuje lepší výsledky operace endoskopická. Na druhou stranu je zvýšené riziko poranění struktur v oblasti karpálního tunelu a nedostatečné protěti ligamentum carpi transversum (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021; Smrčka, Vybíhal, Němec, 2007; Poděbradská, Máchová, 2018).



Pooperační průběh je velmi často provázen komplikacemi. Bývají to bolestivost v místě jizvy, vystřelující k palci či malíku, oslabení stisku vlivem úbytku svalové síly ruky, nemožnost se opřít o dlaň, stenozující tendovaginita, pooperační hematomy a infekce. Tyto potíže mohou přetrvávat až po dobu 6 měsíců od operace (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021; Smrčka, Vybíhal, Němec, 2007; Poděbradská, Máchová, 2018).

Plná zátěž po operaci se doporučuje přibližně po 3 měsících, někdy i déle. Endoskopické operace dovolují zatěžovat horní končetinu již po šesti týdnech od operace, také umožňují rychlejší rekonvalescenci a včasné zapojení ruky do manuálních činností. Při výrazném poškození nervu není 100% šance k plnému návratu funkce a citlivosti ruky (Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021; Smrčka, Vybíhal, Němec, 2007; Poděbradská, Máchová, 2018).

## **4 METODIKA**

### **4.1 Metodický přístup**

Speciální část bakalářské práce je zpracována na základě deseti kazuistik, kde je deset probandů rozděleno do dvou skupin podle způsobu terapie. Probandi z první skupiny absolvovali vstupní vyšetření s edukací cviků a výstupní vyšetření. Probandi z druhé skupiny absolvovali sedm cvičebních jednotek v průběhu šesti týdnů od října 2021 do listopadu 2021.

V této kapitole jsou zmíněny veškeré vyšetřovací a terapeutické metody využití při vstupním vyšetření, ve cvičebních jednotkách a při výstupním vyšetření.

### **4.2 Vyšetřovací metody**

#### **4.2.1 Anamnéza**

Anamnézu lze definovat jako soubor informací, které získáme od pacienta přímým rozhovorem (pokud je nemožné podat samotní pacienti, odebíráme je od příbuzných). V bakalářské práci bude uvedeno anamnestické vyšetření zaměřené na nynější onemocnění, osobní anamnézu, sociální anamnézu, pracovní anamnézu, sportovní anamnézu, alergie a abúzus (Kolář, 2009).

#### **4.2.2 Aspekce**

Aspekce nám umožňuje získat velice užitečné informace o současném stavu pacienta, ze kterých jsme si pak schopni utvořit ucelený obrázek o nemoci i osobě. V bakalářské práci bude využito základní aspekční vyšetření zepředu, z boku a zezadu (Kolář, 2009; Poděbradská 2018).

### **4.2.3 Palpace**

Palpace je velmi důležitým aspektem vyšetření, zkoumáme vlastnosti měkkých tkání (kůže, podkoží, fascie, svaly). Nejčastějším nástrojem pro palpaci je naše ruka, konkrétně bříška prstů s obsahem velikého množství exteroceptorů. Podle intenzity tlaku si vyšetřujeme postupně veškeré vrstvy tkáně. Vnímáme teplotu, vlhkost, drsnost či hladkost, poddajnost a pružnost měkkých tkání. Také vyšetřujeme citlivost a bolestivost pomocí zpětné vazby od pacienta.

V bakalářské práci budou využity palpační techniky nutné pro ozřejmění případné patologie (Kolář, 2009; Poděbradská, 2018).

### **4.2.4 Goniometrie**

Goniometrie slouží k měření rozsahu v kloubu. Měříme pomocí goniometru ve stupních buď postavení v kloubu nebo rozsah pohybu, kterého lze dosáhnout za určitých podmínek (pasivní, aktivní pohyb). Zjišťujeme čistě fyzikální hodnoty, nepřihlížíme k hodnotám fyziologickým (bolest, rychlost pohybu...). V bakalářské práci bude využita metoda SFTR pro měření rozsahu pohybu v zápěstí a ruce pomocí plastového goniometru (Haladová, Nechvátalová, 2010).

### **4.2.5 Vyšetření síly stisku**

Vyšetření síly stisku ruky slouží k objektivnímu posouzení fyzického stavu pacienta. K měření se využívají přenosné tenzometry a ruční dynamometry. V bakalářské práci bude využita izokinetická dynamometrie s měřením pomocí ručního dynamometru (Kolář, 2009).

### **4.2.6 Vyšetření zkrácených svalů**

Míry hodnoty zkrácení se hodnotí třemi stupni. 0: nejde o zkrácení, 1: malé zkrácení, 2: velké zkrácení. V bakalářské práci budou uvedeny vyšetření pro m.

pectoralis major et minor, m. trapezius, m. levator scapulae a m. sternocleidomastoideus (Janda, 2004).

#### **4.2.7 Neurologické vyšetření**

Neurologické vyšetření slouží k vyšetření motorických (hybnost) a sensitivních (čítí) funkcí, ale také ke zjištění kognitivních a mnestických funkcí pacienta. V této bakalářské práci se bude neurologické vyšetření zaměřovat na vyšetření čítí (provádí se oboustranně, aby se podařilo zachytit i lehké odchylky v sensitivní aferentaci levé a pravé ruky), vyšetření napínacích reflexů horní končetiny (styloradiální, bicipitový a tricipitový), provedení napínacího testu pro n. medianus dle Butlera a neposlední řadě se provedou také provokační testy pro n. medianus: Phalenův a Tinelův test (Opavský, 2003; Vyskotová, Krejčí, Macháčková, 2021).

#### **4.2.8 Vyšetření kloubních blokád**

Kloubní blokáda způsobuje funkční omezení pohybu v kloubu. Pro vyšetření využíváme metody „joint play“, tedy pasivního vyšetření takových pohybů v kloubech, kterého by nešly aktivně provést (např. laterolaterální pohyb u kloubů prstů). V bakalářské práci budou vyšetřeny klouby na ruce a zápěstí (Kolář, 2009).

#### **4.2.9 Aplikace Mousotron**

Mousotron je freewareová aplikace, která slouží k zaznamenávání aktivit prováděných na klávesnici a myši. Měří veškerou pohybovou aktivitu, kterou provádíme s myší a převádí jí do vzdálenosti, měří počet kliknutí na levém a pravém tlačítku, snímá každé protočení kolečka myši. U klávesnice zaznamenává stisknutí jakéhokoliv tlačítka. V rámci ergonomie a prevence vzniku syndromu karpálního tunelu je tento program velice užitečný.

V bakalářské práci bude tato aplikace použita jako diagnostický nástroj. Pro menší diverzitu výsledků budou všichni probandi měřit data při hraní počítačové hry League of Legends (Bowie, ©1999-2022).

#### **4.2.10 Dotazník**

V této bakalářské práci bude využit dotazník se subjektivními otázkami, na které budou probandi odpovídat (vlastní zdroj).

### **4.3 Terapeutické postupy**

#### **4.3.1 Techniky měkkých tkání**

Postižení měkkých tkání má funkční vliv na činnost pohybové soustavy. Dochází k omezení pohybu a iritaci nociceptorů způsobujících bolest. Výše zmíněné diagnostické techniky se mohou také aplikovat jako metody terapeutické. V bakalářské práci bude využit molitanový míček z metody míčkové facilitace a relaxace dle Zdeny Jebavé a také se využije masážní ježek pro uvolnění a facilitaci předloktí (Kolář, 2009).

#### **4.3.2 Mobilizace**

Mobilizací obnovujeme fyziologickou hybnost při vzniku funkční poruchy v kloubech. Nejprve uvedeme kloubní plošky do distrakce s následným posunem do bariéry. Poté provádíme repetitivní a přiměřené pohyby ve směru kloubní blokády v počtu 10 až 15x opakování. Vždy vycházíme ze středního postavení kloubních plošek a při mobilizaci se do tohoto postavení nevracíme. V bakalářské práci budou aplikovány mobilizační techniky v oblasti prstů, dlaně, zápěstí a předloktí (Hájková, Opatrná Novotná, Salabová, 2019).

#### **4.3.3 Postizometrická relaxace**

Postizometrická relaxace (PIR) je léčebným postupem využívaným na zkrácené svaly, trigger pointy a svalové spasmy. Samotná technika je založená na svalové facilitaci a inhibici, kdy požadovaný sval nejprve provádí izometrickou kontrakci a následně relaxuje. V bakalářské práci se budu soustředit na postizometrickou inhibici flexorů a extenzorů předloktí (Lewit, 2003; Kolář, 2009).

#### **4.3.4 Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF)**

Je to metoda vyvinutá panem doktorem Hermanem Kabatem. Jeho cílem bylo vyvinout praktický přístup, díky němuž lze efektivně zkoumat a hodnotit pohyby pacienta s důrazem na redukci funkčního pohybu. Účelem této metody je snaha o ovlivnění nervosvalového mechanismu pomocí stimulace proprioceptivních orgánů. Fyzioterapeut může sám cíleně působit na gama systém, který je spojený s aferencí smyslových orgánů, několika způsoby: podáváním povelů dochází k aktivaci kortikospinální dráhy, využitím zrakové kontroly a ovlivněním gama systému z periferie (protažení, maximální odpor, manuální kontakt, odpor).

Pohyby jsou uspořádány do sdružených pohybových vzorců, kdy se pohyb uskutečňuje v několika kloubech a rovinách zároveň s účastí mnoha funkčních svalových skupin. Facilitační pohybové vzorce mají diagonální a spirální složku. Každá diagonální a spirální složka je složena ze 3 pohybových komponent, které se týkají všech účastněných kloubů. Je to flexe/extenze, addukce/abdukce a vnitřní/vnější rotace. PNF lze aplikovat pro hlavu a krk, trup a končetiny. V této bakalářské práci bude metoda PNF využita na horní končetiny (Holubářová, Pavlů, 2017; Kolář, 2009).

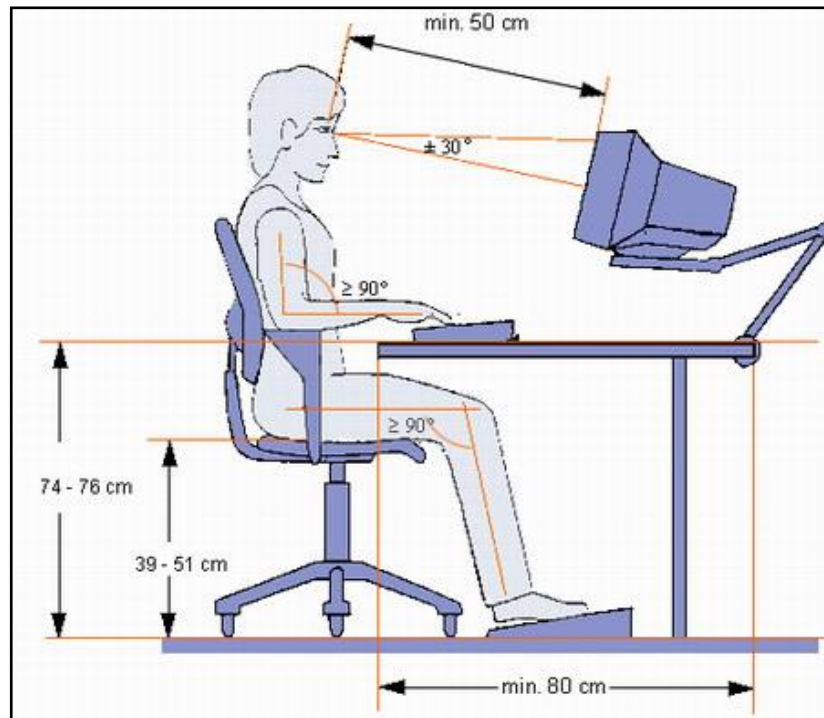
#### 4.3.5 Ergonomie

Veškeré teoretické poznatky jsou uvedené v samostatné kapitole. Zde se budu věnovat ergonomickým požadavkům pro ideální prostředí u počítače, které budou vysvětleny probandům.

Základním předpokladem pro práci u počítače je správné nastavení sedadla, stolu a monitoru. Sedadlo by mělo mít takovou výšku, aby člověku dovovalo dostatečnou oporu o zem, ideálně celou ploskou nohy, zároveň by neměl být úhel v kyčlích a kolenou menší než 90°. Zadní opěrka by měla kopírovat esovitý průběh páteře. Obecná výška stolu se u mužů doporučuje 72 cm, u žen o něco méně. Člověk by měl být uvolněná ramena, výška stolu by měla být totožná s výškou loketního kloubu, paže s předloktím by mělo svírat úhel 90°. Zápěstí by nemělo být zalomené v zápěstí. Vzdálenost monitoru od očí se doporučuje v rozmezí 45-70 cm se středem obrazovky 20-35° pod horizontální osou očí a horní hranou lehce nad horizontálou očí (Švábová, 2015).

Existuje několik užitečných pomůcek, které zlepšují držení těla při práci u počítače. Řadíme sem zádové a bederní opěrky, sedací klíny, ergodesky, podložky pro nohy a další (Švábová, 2015).

Pro hráče počítačových her je důležité, aby počítačové komponenty splňovaly výše uvedené doporučení, vzhledem k době strávené u monitoru. Existují ergonomické myši umožňující vertikální úchop, ergonomické klávesnice udržující přirozené držení horních končetin a herní monitory s vysokou kvalitou obrazu a možností libovolné úpravy jasu. Mnohem podstatnější je ale pohyb. Každý hráč by si měl po hodině hraní dát pauzu s lehkým protažením a zacvičením (Švábová, 2015; Sherif Sirajudeen, Saad Mohamed Siddik, 2017).



Obrázek 4 - Ideální ergonomie pracovního prostředí (Brož, 2006)

#### 4.3.6 Kineziotaping

Tuto metodu vyvinul na počátku 70. let 20. století japonský chiropraktik dr. Kenzo Kase. Tejpy se vyrábí z elastických vláken a podkladového papíru, přilnavost zajišťuje lepidlo, které se aktivuje teplem. Díky vysoké elasticitě a přilnavosti napodobují tejpky vlastnosti kůže. Při využití správné techniky tejpky na ošetřovanou oblast aktivujeme reflexní odpověď organismu s cílem návratu pohybového aparátu nazpět do původního funkčního stavu. V bakalářské práci bude využita aplikace tejpky pro oblast zápěstí a předloktí (Kobrová, Válka, 2017).

#### 4.3.7 Edukace o režimových opatřeních a autoterapii

Pacienti budou při prvním cvičení instruováni o správných režimových opatřeních a autoterapii.



## 5 SPECIÁLNÍ ČÁST

### 5.1 První skupina

#### 5.1.1 Kazuistika probanda č. 1

**Pohlaví:** muž                      **Výška:** 175 cm

**Věk:** 22 let                      **Váha:** 73 kg

**Lateralita:** pravák

#### 1) Anamnéza

**Nynější onemocnění:** Při dlouhodobějším hraní na počítači si stěžuje na zvýšenou bolest v oblasti zápěstí. Také ho trápí bolest v bederní oblasti při dlouhém sezení. Přechodné bolesti v levém kotníku zvýšené při sportovních aktivitách.

**Osobní anamnéza:** Před 10 lety si zlomil distální část radia na pravé ruce při hraní fotbalu. Před 8 lety došlo k parciální ruptuře ligamentum collaterale laterale v levém kotníku, není 100% залеченé, dochází k recidivovaným bolestem.

**Sociální anamnéza:** Pochází z Vietnamské rodiny. Žije v panelovém bytě s otcem a matkou. Pravidelně vypomáhává s přenosem beden v jejich obchodě.

**Pracovní anamnéza:** Momentálně studuje na FTVS, obor kondiční trenér. Brigádně pracuje na bazénu jako plavčík a v posilovně jako barman.

**Sportovní anamnéza:** Primární sportovní aktivitou je atletika. Trénuje 5x týdně na stadionu. Ve volném čase cvičí v posilovně, jsou to především kondiční tréninky.

**Alergie:** Prach, pyl. Není nutné brát žádné léky.

**Abúzus:** Neguje.

## 2) Vstupní vyšetření

### Aspekce

#### **Aspekce zepředu**

Levý kotník je lehce vytočený do valgozity. Kolena jsou v normě. SIAS jsou symetrické. Trup je symetrický. Pravé rameno je postaveno výše než levé. Tonus flexorů krku je v normě.

#### **Aspekce z boku**

Nožní klenba je v normě. Kolena jsou v lehké hyperextenzi. Pánev je v anteverzním postavení. Zvýšená bederní lordóza, zbytek páteře v normě.

#### **Aspekce zezadu**

Pravá noha je více zatěžována, v důsledku zranění levého kotníku. Popliteální rýhy jsou symetrické. Gluteální rýhy jsou symetrické. Kromě bederní lordózy je páteř v osovém postavení bez známek skoliózy. Pravá lopatka i rameno jsou postaveny výše.

### Palpace

M. trapezius je na obou stranách ve zvýšeném tonu. Paravertebrální svalstvo není ve zvýšeném tonu. Levý kotník je palpačně tužší a na dotek citlivější.

## Goniometrie

Tabulka 1 – Goniometrie při vstupním vyšetření (proband č. 1)

	Rovina	LHK	PHK
Zápěstní kloub	S	70-0-80	70-0-75
	F	15-0-45	15-0-40
MCP kloub II. až V.	S	0-0-90	0-0-90
	F	40-0-40	40-0-40
IP prox. II. až V.	S	0-0-110	0-0-110
IP dist. II. až V.	S	0-0-70	0-0-70
CMC kloub palce	S	50-0-10	50-0-10
	opozice	plná	plná
MCP kloub palce	S	0-0-65	0-0-65
IP kloub palce	S	0-0-80	0-0-80

## Vyšetření síly stisku

Tabulka 2 – Vstupní vyšetření maximální síly stisku (proband č. 1)

Max. stisk	LHK	PHK
	505 N	521 N

## Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 3 - Vstupní vyšetření zkrácených svalů (proband č. 1)

Sval	LHK	PHK
M. pectoralis major	0	0
M. pectoralis minor	0	0
M. trapezius	1	1
M. levator scapulae	0	1
M. sternocleidomastoideus	0	0

## Neurologické vyšetření

Tabulka 4 - Vstupní neurologické vyšetření (proband č. 1)

	LHK	PHK
<b>Povrchové čítí</b>	fyziologické	fyziologické
<b>Hluboké čítí</b>	fyziologické	fyziologické
<b>Styloradiální reflex</b>	výbavný	výbavný
<b>Bicipitový reflex</b>	výbavný	výbavný
<b>Tricipitový reflex</b>	výbavný	výbavný
<b>Napínací test n. medianus</b>	norma	norma
<b>Phalenův test</b>	negativní	negativní
<b>Tinelův test</b>	negativní	negativní

## Vyšetření kloubních bloků

Tabulka 5 - Vstupní vyšetření kloubních bloků (proband č. 1)

	LHK	PHK
<b>IP klouby</b>	norma	norma
<b>MCP klouby</b>	norma	norma
<b>MC klouby</b>	norma	norma
<b>Os trapezium</b>	norma	norma
<b>Os pisiforme</b>	norma	norma
<b>Os scaphoideum</b>	norma	norma
<b>Mediokarpální kloub</b>	norma	norma
<b>Radiokarpální kloub</b>	norma	blokáda
<b>Distální radioulnární kloub</b>	norma	blokáda

## Aplikace Mousotron

Tabulka 6 - Vstupní data z aplikace Mousotron (proband č. 1)

Čas (h)	Vzdálenost (m)	Stisknutí klávesnice	Levé tlačítko myši	Pravé tlačítko myši	Dvojklik	Točení kolečkem myši
3	95 298	3172	1238	11 073	4997	547

## Dotazník

Tabulka 7 - Vstupní subjektivní dotazník (proband č. 1)

Otázka	Odpověď
Po jaké době trpíte bolestmi při hraní PC her?	po 3 hodinách
Kolik hodin denně trávíte hraním PC her?	4-5 hodin denně
Trpíte bolestmi v noci?	ne
Trpíte bolestmi v průběhu dne, když nesedíte u PC?	ne
Po jakém časovém intervalu si dáváte pauzu od hraní?	každou hodinu
Jak dlouho pauza trvá?	maximálně 3 minuty

### 3) Průběh terapie

#### 1. Cvičební jednotka (4. 10. 2021)

Bylo provedeno vstupní vyšetření. Proband byl edukován o cvicích zaměřených na protahování flexorů a extenzorů předloktí (viz. Přílohy).

#### 2. Cvičební jednotka (15. 11. 2021)

Bylo provedeno výstupní vyšetření s vyhodnocením terapie.

#### 5.1.2 Kazuistika probanda č. 2

**Pohlaví:** muž                      **Výška:** 187 cm

**Věk:** 20 let                        **Váha:** 81 kg

**Lateralita:** pravák

#### 1) Anamnéza

**Nynější onemocnění:** momentálně si nestěžuje na žádné zdravotní komplikace, pociťuje pouze vyšší ztuhlost na pravém zápěstí.

**Osobní anamnéza:** Před 6 lety Collesova zlomenina na PHK při pádu na kole. Před 9 lety prodělaný zápal plic.

**Sociální anamnéza:** Žije v panelovém bytě s otcem a matkou, má 2 bratry.

**Pracovní anamnéza:** Momentálně studuje na FTVS, obor kondiční trenér. Brigádně pracuje v lezeckém parku jako instruktor.

**Sportovní anamnéza:** Je všestranný, chodí pravidelně běhat a cvičit do posilovny. 3x týdně si jde zaplavat.

**Alergie:** Neguje.

**Abúzus:** Příležitostně alkohol.

## 2) Vstupní vyšetření

### Aspekce

#### **Aspekce zepředu**

Postavení kotníků v normě. Postavení kolenních kloubů v normě. SIAS jsou symetrické. Trup i ramena jsou v symetrii. Tonus krčních flexorů v normě.

#### **Aspekce z boku**

Podélná i příčná klenba lehce v plochá. Pánev je v neutrálním postavení. Páteřní křivky jsou v normě. Lehká protrakce ramen.

#### **Aspekce zezadu**

Napětí Achillovy šlachy v normě. Popliteální rýhy jsou symetrické. Gluteální rýhy jsou symetrické. Páteř je v osovém postavení bez známek skoliózy. Výška lopatek i ramen symetrická. Tonus zvedačů lopatky v normě.

## Palpace

Měkké tkáně v oblasti pravého zápěstí jsou tužší než na straně levé. Palpačně zvýšený tonus m. pectoralis major. Jinak vše v normě.

## Goniometrie

Tabulka 8 - Goniometrie při vstupním vyšetření (proband č. 2)

	Rovina	LHK	PHK
Zápěstní kloub	S	70-0-80	70-0-70
	F	15-0-40	15-0-35
MCP kloub II. až V.	S	0-0-90	0-0-90
	F	40-0-40	40-0-40
IP prox. II. až V.	S	0-0-110	0-0-110
IP dist. II. až V.	S	0-0-70	0-0-70
CMC kloub palce	S	50-0-10	50-0-10
	opozice	plná	plná
MCP kloub palce	S	0-0-65	0-0-65
IP kloub palce	S	0-0-80	0-0-80

## Vyšetření síly stisku

Tabulka 9 - Vstupní vyšetření maximální síly stisku (proband č. 2)

	LHK	PHK
Max. stisk	521 N	536 N

## Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 10 - Vstupní vyšetření zkrácených svalů (proband č. 2)

Sval	LHK	PHK
M. pectoralis major	1	1
M. pectoralis minor	0	0
M. trapezius	0	0
M. levator scapulae	0	0
M. sternocleidomastoideus	0	0

## Neurologické vyšetření

Tabulka 11 - Vstupní neurologické vyšetření (proband č. 2)

	LHK	PHK
Povrchové čítí	fyzilogické	fyzilogické
Hluboké čítí	fyzilogické	fyzilogické
Styloradiální reflex	výbavný	výbavný (-)
Bicipitový reflex	výbavný	výbavný
Tricipitový reflex	výbavný	výbavný
Napínací test n. medianus	norma	norma
Phalenův test	negativní	negativní
Tinelův test	negativní	negativní

## Vyšetření kloubních bloká

Tabulka 12 - Vstupní vyšetření kloubních bloká (proband č. 2)

	LHK	PHK
IP klouby	norma	norma
MCP klouby	norma	norma
MC klouby	norma	norma
Os trapezium	norma	norma
Os pisiforme	norma	norma
Os scaphoideum	norma	norma
Mediokarpální kloub	norma	blokáda
Radiokarpální kloub	norma	blokáda
Distální radioulnární kloub	norma	blokáda



## Aplikace Mousotron

Tabulka 13 - Vstupní data z aplikace Mousotron (proband č. 2)

Čas (h)	Vzdálenost (m)	Stisknutí klávesnice	Levé tlačítko myši	Pravé tlačítko myši	Dvojklik	Točení kolečkem myši
3	94 711	3024	1189	11 342	5087	522

## Dotazník

Tabulka 14 - Vstupní subjektivní dotazník (proband č. 2)

Otázka	Odpověď
Po jaké době trpíte bolestmi při hraní PC her?	netrpím
Kolik hodin denně trávíte hraním PC her?	3 hodiny denně
Trpíte bolestmi v noci?	ne
Trpíte bolestmi v průběhu dne, když nesedíte u PC?	ne
Po jakém časovém intervalu si dáváte pauzu od hraní?	každou hodinu
Jak dlouho pauza trvá?	10 minut

### 3) Průběh terapie

#### 1. Cvičební jednotka (4. 10. 2021)

Bylo provedeno vstupní vyšetření. Proband byl edukován o cvicích zaměřených na protahování flexorů a extenzorů předloktí (viz. Přílohy)

#### 2. Cvičební jednotka (15. 11. 2021)

Bylo provedeno výstupní vyšetření s vyhodnocením terapie.

#### 5.1.3 Kazuistika probanda č. 3

**Pohlaví:** muž

**Výška:** 168 cm

**Věk:** 21 let

**Váha:** 79 kg

**Lateralita:** pravák

## 1) Anamnéza

**Nynější onemocnění:** Stěžuje si na přetížené svaly na předloktí v důsledku namáhavé práce. Také ho bolí záda v oblasti beder.

**Osobní anamnéza:** Žádné zlomeniny, pouze běžná dětská onemocnění.

**Sociální anamnéza:** Bydlí v rodinném bytě s otcem a matkou. Nemá žádné sourozence.

**Pracovní anamnéza:** Je momentálně zaměstnaný ve společnosti SPAK u pásové výroby.

**Sportovní anamnéza:** Sporty nejuje, příležitostně si jde zahrát fotbal s kamarády.

**Alergie:** Arašidy, peří.

**Abúzus:** Každý pátek 3 piva v hospodě.

## 2) Vstupní vyšetření

### Aspekce

#### Aspekce zepředu

Oba kotníky jsou vytočené do valgózního postavení. Kolenní klouby jsou v normě. SIAS jsou symetrické. Trup je symetrický, viditelné oslabení břišního svalstva. Levé rameno je postaveno výše než levé. Zvýšený tonus m. sternocleidomastoideus.

### **Aspekce z boku**

Příčná i podélná klenba spadlá. Kolenní kloub ve fyziologickém rozsahu. Pánev je v lehkém antevertzním postavení. Zvýšená bederní lordóza, zvýšená hrudní kyfóza. Lehká protrakce krku.

### **Aspekce zezadu**

Achillovy šlachy v normálním tonu. Popliteální rýhy jsou symetrické. Gluteální rýhy jsou symetrické. Páteř je v osovém postavení, bez známek skoliózy. Levé rameno je postaveno výše než levé, lopatky jsou symetrické.

### **Palpace**

Paravertebrální svalstvo v oblasti beder ztuhlé, bolestivé. Triggerpointy mezilopatkového svalstva. Zvýšený tonus m. trapezius. Zvýšený tonus m. sternocleidomastoideus, bolestivý na pohmat. Průběh extenzorů zápěstí bolestivý na pohmat.

## Goniometrie

Tabulka 15 - Goniometrie při vstupním vyšetření (proband č. 3)

	Rovina	LHK	PHK
Zápěstní kloub	S	65-0-80	65-0-80
	F	15-0-45	15-0-45
MCP kloub II. až V.	S	0-0-90	0-0-90
	F	40-0-40	40-0-40
IP prox. II. až V.	S	0-0-110	0-0-110
IP dist. II. až V.	S	0-0-70	0-0-70
CMC kloub palce	S	45-0-10	45-0-10
	opozice	plná	plná
MCP kloub palce	S	0-0-65	0-0-65
IP kloub palce	S	0-0-80	0-0-80

## Vyšetření síly stisku

Tabulka 16 - Vstupní vyšetření maximální síly stisku (proband č. 3)

Max. stisk	LHK	PHK
	486 N	497 N

## Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 17 - Vstupní vyšetření zkrácených svalů (proband č. 3)

Sval	LHK	PHK
M. pectoralis major	1	1
M. pectoralis minor	0	0
M. trapezius	1	1
M. levator scapulae	1	1
M. sternocleidomastoideus	1	1

## Neurologické vyšetření

Tabulka 18 - Vstupní neurologické vyšetření (proband č. 3)

Povrchové čítí	LHK	PHK
	fyzilogické	fyzilogické
Hluboké čítí	fyzilogické	fyzilogické
Styloradiální reflex	výbavný	výbavný
Bicipitový reflex	výbavný	výbavný
Tricipitový reflex	výbavný	výbavný
Napínací test n. medianus	norma	norma
Phalenův test	negativní	negativní
Tinelův test	negativní	negativní

## Vyšetření kloubních blokád

Tabulka 19 - Vstupní vyšetření kloubních blokád (proband č. 3)

IP klouby	LHK	PHK
	norma	norma
MCP klouby	norma	norma
MC klouby	norma	norma
Os trapezium	norma	norma
Os pisiforme	norma	norma
Os scaphoideum	norma	norma
Mediokarpální kloub	blokáda	blokáda
Radiokarpální kloub	norma	norma
Distální radioulnární kloub	norma	norma

## Aplikace Mousotron

Tabulka 20 - Vstupní data z aplikace Mousotron (proband č. 3)

Čas (h)	Vzdálenost (m)	Stisknutí klávesnice	Levé tlačítko myši	Pravé tlačítko myši	Dvojklik	Točení kolečkem myši
3	98 301	3321	1376	11 785	5051	556

## Dotazník

Tabulka 21 - Vstupní subjektivní dotazník (proband č. 3)

Otázka	Odpověď
Po jaké době trpíte bolestmi při hraní PC her?	po 2 hodinách
Kolik hodin denně trávíte hraním PC her?	5-6 hodin denně
Trpíte bolestmi v noci?	ne
Trpíte bolestmi v průběhu dne, když nesedíte u PC?	ano
Po jakém časovém intervalu si dáváte pauzu od hraní?	každé 2 hodiny
Jak dlouho pauza trvá?	5-10 minut

### 3) Průběh terapie

#### 1. Cvičební jednotka (4. 10. 2021)

Bylo provedeno vstupní vyšetření. Proband byl edukován o cvicích zaměřených na protahování flexorů a extenzorů předloktí (viz. Přílohy)

#### 2. Cvičební jednotka (15. 11. 2021)

Bylo provedeno výstupní vyšetření s vyhodnocením terapie.

#### 5.1.4 Kazuistika probanda č. 4

**Pohlaví:** muž                      **Výška:** 173 cm

**Věk:** 20 let                        **Váha:** 69 kg

**Lateralita:** pravák

#### 1) Anamnéza

**Nynější onemocnění:** Před 3 týdny spadnul na lezecké stěně, narazil si pravé rameno, které ho stále interminutně bolí. Při delším hraní počítačových her si stěžuje na bolest v zápěstí.

**Osobní anamnéza:** Nevybavuje si žádné zdravotní obtíže, pouze obvyklé dětské nemoci. Na žádných operacích nebyl.

**Sociální anamnéza:** Bydlí v rodinném bytě s otcem a matkou, má 1 sestru. Většinu času momentálně tráví na koleji.

**Pracovní anamnéza:** Momentálně studuje na FTVS, obor management tělesné výchovy a sportu. V létě chodí pracovat do venkovního kiosku jako obsluha.

**Sportovní anamnéza:** Chodí pravidelně na lezeckou stěnu. Příležitostně si jde zaběhat ven a zacvičit do posilovny.

**Alergie:** Neguje.

**Abúzus:** Neguje.

## 2) Vstupní vyšetření

### Aspekce

#### **Aspekce zepředu**

Kotníky jsou v symetrii. Kolenní klouby nevykazují asymetrii. SIAS jsou symetrické. Trup je symetrický, pravé rameno je drženo v antalgickém postavení. Tonus krčních flexorů je v normě.

#### **Aspekce z boku**

Nožní klenba je lehce propadlá. Kolenní klouby jsou ve fyziologickém rozsahu. Pánevní je v anteverzním postavení. Zvýšená bederní lordóza, krční páteř v lehkém předsunu.

#### **Aspekce zezadu**

Napětí Achillovy šlachy v normě. Popliteální rýhy jsou symetrické. Gluteální rýhy jsou symetrické. Páteř v osové postavení bez známek skoliózy. Pravé rameno je drženo v antalgickém postavení, je vyvýšené a okolní svalové struktury jsou ve zvýšeném tonu.

### Palpace

M. trapezius, m. levator scapulae jsou na pravé straně zkrácené vlivem nedávného traumatu. M. deltoideus pars acromialis et spinalis na pravé straně palpačně citlivý a bolestivý. Zápěstí je palpačně bez bolestí.



## Goniometrie

Tabulka 22 - Goniometrie při vstupním vyšetření (proband č. 4)

	Rovina	LHK	PHK
Zápěstní kloub	S	70-0-80	70-0-80
	F	15-0-45	15-0-45
MCP kloub II. až V.	S	0-0-90	0-0-90
	F	40-0-40	40-0-40
IP prox. II. až V.	S	0-0-110	0-0-110
IP dist. II. až V.	S	0-0-70	0-0-70
CMC kloub palce	S	50-0-10	50-0-10
	opozice	plná	plná
MCP kloub palce	S	0-0-65	0-0-65
IP kloub palce	S	0-0-80	0-0-80

## Vyšetření síly stisku

Tabulka 23 - Vstupní vyšetření maximální síly stisku (proband č. 4)

	LHK	PHK
Max. stisk	436 N	448 N

## Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 24 - Vstupní vyšetření zkrácených svalů (proband č. 4)

Sval	LHK	PHK
M. pectoralis major	0	0
M. pectoralis minor	0	0
M. trapezius	0	1
M. levator scapulae	0	1
M. sternocleidomastoideus	0	0

## Neurologické vyšetření

Tabulka 25 - Vstupní neurologické vyšetření (proband č. 4)

Povrchové čítí	LHK	PHK
	fyziologické	fyziologické
Hluboké čítí	fyziologické	fyziologické
Styloradiální reflex	výbavný	výbavný
Bicipitový reflex	výbavný (-)	výbavný (-)
Tricipitový reflex	výbavný (-)	výbavný (-)
Napínací test n. medianus	norma	norma
Phalenův test	negativní	negativní
Tinelův test	negativní	negativní

## Vyšetření kloubních bloká

Tabulka 26 - Vstupní vyšetření kloubních bloká (proband č. 4)

IP klouby	LHK	PHK
	hypermobilita	hypermobilita
MCP klouby	norma	norma
MC klouby	norma	norma
Os trapezium	norma	norma
Os pisiforme	norma	norma
Os scaphoideum	norma	norma
Mediokarpální kloub	norma	norma
Radiokarpální kloub	norma	norma
Distální radioulnární kloub	norma	norma

## Aplikace Mousotron

Tabulka 27 - Vstupní data z aplikace Mousotron (proband č. 4)

Čas (h)	Vzdálenost (m)	Stisknutí klávesnice	Levé tlačítko myši	Pravé tlačítko myši	Dvojklik	Točení kolečkem myši
3	99 231	3412	1419	11 732	4879	594

## Dotazník

Tabulka 28 - Vstupní subjektivní dotazník (proband č. 4)

<b>Otázka</b>	<b>Odpověď</b>
Po jaké době trpíte bolestmi při hraní PC her?	po 3,5 hodinách
Kolik hodin denně trávíte hraním PC her?	4 hodiny denně
Trpíte bolestmi v noci?	ne
Trpíte bolestmi v průběhu dne, když nesedíte u PC?	ne
Po jakém časovém intervalu si dáváte pauzu od hraní?	jednou za 2 hodiny
Jak dlouho pauza trvá?	většinou 5 minut

### 3) Průběh terapie

#### 1. Cvičební jednotka (5. 10. 2021)

Bylo provedeno vstupní vyšetření. Proband byl edukován o cvicích zaměřených na protahování flexorů a extenzorů předloktí (viz. Přílohy)

#### 2. Cvičební jednotka (16. 11. 2021)

Bylo provedeno výstupní vyšetření s vyhodnocením terapie.

### 5.1.5 Kazuistika probanda č. 5

**Pohlaví:** muž                      **Výška:** 185 cm

**Věk:** 23 let                      **Váha:** 80 kg

**Lateralita:** levák

#### 1) Anamnéza

**Nynější onemocnění:** Díky kouření se potýká s respiračními potížemi. Také si stěžuje na bolesti v bedrech. Při delším hraní si stěžuje na tupou bolest v oblasti pravého i levého loketního kloubu.

**Osobní anamnéza:** Jako malý prodělal spalničky. Na atletice si před 6 lety přetrhl zkřížený vaz na levém koleni, šel na operaci.

**Sociální anamnéza:** Bydlí v 1+1 panelovém bytě s přítelkyní.

**Pracovní anamnéza:** V zimním semestru ukončil neúspěšně studium, od února chodí pracovat na stavbu.

**Sportovní anamnéza:** Dříve aktivně dělal atletiku, momentálně nesportuje, příležitostně si jde zahrát fotbal s kamarády.

**Alergie:** alergie na pyl, zvířecí chlupy

**Abúzus:** Alkohol pravidelně, vykouří 5-6 cigaret denně.

## 2) Vstupní vyšetření

### Aspekce

#### **Aspekce zepředu**

Kotníky jsou symetrické. Levý kolenní kloub je po operaci zkříženého vazů na pohled v fyziologickém stavu. SIAS jsou symetrická. Trup je symetrický. Hrudník se nachází v nádechovém postavení, střed těla není zpevněný. Tonus flexorů zvýšený.

#### **Aspekce z boku**

Nožní klenba je v normě. Kolenní klouby jsou ve fyziologickém rozsahu. Páneve je v anteverzním postavení. Zvýšená bederní lordóza, zbytek páteře v normě. Protrakce ramen.

#### **Aspekce zezadu**

Napětí Achillovy šlachy v normě. Popliteální rýhy jsou symetrické. Gluteální rýhy jsou symetrické. Páteř v osovém postavení bez známek skoliózy. Ramena jsou v nádechovém postavení.

### Palpace

Paravertebrální svaly jsou přetížené, především v oblasti bederní páteře. M. trapezius, m. levator scapulae ve zvýšeném tonu. M. sternocleidomastoideus je přetížený, nacházejí se zde triggerpointy. Epicondilus medialis humeri je na obou rukách palpačně bolestivý. Levý kolenní kloub je palpačně nebolestivý.

## Goniometrie

Tabulka 29 - Goniometrie při vstupním vyšetření (proband č. 5)

	Rovina	LHK	PHK
Zápěstní kloub	S	70-0-75	70-0-75
	F	15-0-40	15-0-40
MCP kloub II. až V.	S	0-0-90	0-0-90
	F	40-0-40	40-0-40
IP prox. II. až V.	S	0-0-110	0-0-110
IP dist. II. až V.	S	0-0-70	0-0-70
CMC kloub palce	S	50-0-10	50-0-10
	opozice	plná	plná
MCP kloub palce	S	0-0-65	0-0-65
IP kloub palce	S	0-0-80	0-0-80

## Vyšetření síly stisku

Tabulka 30 - Vstupní vyšetření maximální síly stisku (proband č. 5)

	LHK	PHK
Max. stisk	532 N	517 N

## Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 31 - Vstupní vyšetření zkrácených svalů (proband č. 5)

Sval	LHK	PHK
M. pectoralis major	1	1
M. pectoralis minor	1	1
M. trapezius	1	1
M. levator scapulae	1	1
M. sternocleidomastoideus	1	1

## Neurologické vyšetření

Tabulka 32 - Vstupní neurologické vyšetření (proband č. 5)

Povrchové čítí	LHK	PHK
	fyziologické	fyziologické
Hluboké čítí	fyziologické	fyziologické
Styloradiální reflex	výbavný	výbavný
Bicipitový reflex	výbavný	výbavný
Tricipitový reflex	výbavný	výbavný
Napínací test n. medianus	norma	norma
Phalenův test	negativní	negativní
Tinelův test	negativní	negativní

## Vyšetření kloubních bloká

Tabulka 33 - Vstupní vyšetření kloubních bloká (proband č. 5)

IP klouby	LHK	PHK
	norma	norma
MCP klouby	norma	norma
MC klouby	norma	norma
Os trapezium	norma	norma
Os pisiforme	norma	norma
Os scaphoideum	norma	norma
Mediokarpální kloub	norma	norma
Radiokarpální kloub	norma	norma
Distální radioulnární kloub	norma	norma

## Aplikace Mousotron

Tabulka 34 - Vstupní data z aplikace Mousotron (proband č. 5)

Čas (h)	Vzdálenost (m)	Stisknutí klávesnice	Levé tlačítko myši	Pravé tlačítko myši	Dvojklik	Točení kolečkem myši
3	96 377	3263	1229	11 436	4892	541

## Dotazník

Tabulka 35 - Vstupní subjektivní dotazník (proband č. 5)

<b>Otázka</b>	<b>Odpověď</b>
Po jaké době trpíte bolestmi při hraní PC her?	po 2 hodinách
Kolik hodin denně trávíte hraním PC her?	5-6 hodin denně
Trpíte bolestmi v noci?	ne
Trpíte bolestmi v průběhu dne, když nesedíte u PC?	ne
Po jakém časovém intervalu si dáváte pauzu od hraní?	jednou za 3 hodiny, jdu si pro jídlo
Jak dlouho pauza trvá?	maximálně 2 minuty

### 3) Průběh terapie

#### 1. Cvičební jednotka (5. 10. 2021)

Bylo provedeno vstupní vyšetření. Proband byl edukován o cvicích zaměřených na protahování flexorů a extenzorů předloktí (viz. Přílohy).

#### 2. Cvičební jednotka (16. 11. 2021)

Bylo provedeno výstupní vyšetření s vyhodnocením terapie.



## 5.2 Druhá skupina

### 5.2.1 Kazuistika probanda č. 6

**Pohlaví:** muž                      **Výška:** 166 cm

**Věk:** 19 let                      **Váha:** 64 kg

**Lateralita:** pravák

#### 1) Anamnéza

**Nynější onemocnění:** Při delším hraní počítačových her si stěžuje na bolest v zápěstí. Trpí na časté bolesti hlavy, při delším sezení si stěžuje na bolest v oblasti bederní páteře.

**Osobní anamnéza:** Už od mala trpí zrakovými obtížemi. Na levém oku má 3 dioptrie, na pravém oku má 5 dioptrií. Na operaci nikdy v životě nebyl, prodělal obvyklé dětské nemoci, jinak si žádné další onemocnění nevybavuje.

**Sociální anamnéza:** Žije v 2+1 panelovém bytě s otcem a matkou, je jedináček.

**Pracovní anamnéza:** Tento rok maturuje, žádnou práci nemá. V létě vypomáhává v zahradnictví.

**Sportovní anamnéza:** Aktivně nedělá žádné sporty, většinu času tráví doma u počítače.

**Alergie:** Na ořechy, bodnutí vosou.

**Abúzus:** Neguje.

## **2) Vstupní vyšetření**

### **Aspekce**

#### **Aspekce zepředu**

Oba kotníky jsou lehce vytočené do valgozity. Kolena jsou v normě. SIAS na pravé straně je níže položený. Trup je lehce nakloněný doleva. Pravé rameno je výše postaveno než levé.

#### **Aspekce z boku**

Podélné i příčné plochonoží. Kolenní klouby jsou ve fyziologickém postavení. Páneve je rotována do nutace. Zvýšená bederní lordóza, zvýšená protrakce v krční páteři.

#### **Aspekce zezadu**

Achillovy šlachy jsou ve fyziologickém napětí. Popliteální rýhy jsou symetrické. Gluteální rýhy jsou lehce asymetrické. Páteř se nachází v osovém postavení bez známek skoliózy. Celý trup je stočený doleva, tím pádem je vizuálně výše postavené pravé rameno.

### **Palpace**

Paravertebrální svaly jsou přetížené z dlouhodobého sezení, břišní svaly jsou oslabené. Mezilopatkové svalstvo je také ochablé, prsní svaly zkrácené. Zkrácené zdvihače lopatky, oslabené flexory krku. Zápěstí a předloktí palpačně v pořádku.

## Goniometrie

Tabulka 36 - Goniometrie při vstupním vyšetření (proband č. 6)

	Rovina	LHK	PHK
Zápěstní kloub	S	70-0-75	70-0-70
	F	15-0-35	15-0-35
MCP kloub II. až V.	S	0-0-90	0-0-90
	F	40-0-40	40-0-40
IP prox. II. až V.	S	0-0-110	0-0-110
IP dist. II. až V.	S	0-0-70	0-0-70
CMC kloub palce	S	50-0-10	50-0-10
	opozice	plná	plná
MCP kloub palce	S	0-0-65	0-0-65
IP kloub palce	S	0-0-80	0-0-80

## Vyšetření síly stisku

Tabulka 37 - Vstupní vyšetření maximální síly stisku (proband č. 6)

Max. stisk	LHK	PHK
	423 N	435 N

## Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 38 - Vstupní vyšetření zkrácených svalů (proband č. 6)

Sval	LHK	PHK
M. pectoralis major	1	1
M. pectoralis minor	1	1
M. trapezius	1	1
M. levator scapulae	1	1
M. sternocleidomastoideus	1	1

## Neurologické vyšetření

Tabulka 39 - Vstupní neurologické vyšetření (proband č. 6)

	LHK	PHK
<b>Povrchové čítí</b>	fyziologické	fyziologické
<b>Hluboké čítí</b>	fyziologické	fyziologické
<b>Styloradiální reflex</b>	výbavný	výbavný
<b>Bicipitový reflex</b>	výbavný	výbavný
<b>Tricipitový reflex</b>	výbavný	výbavný
<b>Napínací test n. medianus</b>	norma	více táhne
<b>Phalenův test</b>	negativní	negativní
<b>Tinelův test</b>	negativní	negativní

## Vyšetření kloubních blokád

Tabulka 40 - Vstupní vyšetření kloubních blokád (proband č. 6)

	LHK	PHK
<b>IP klouby</b>	norma	norma
<b>MCP klouby</b>	norma	norma
<b>MC klouby</b>	norma	norma
<b>Os trapezium</b>	norma	norma
<b>Os pisiforme</b>	norma	norma
<b>Os scaphoideum</b>	norma	norma
<b>Mediokarpální kloub</b>	norma	norma
<b>Radiokarpální kloub</b>	blokáda	blokáda
<b>Distální radioulnární kloub</b>	norma	norma

## Aplikace Mousotron

Tabulka 41 - Vstupní data z aplikace Mousotron (proband č. 6)

Čas (h)	Vzdálenost (m)	Stisknutí klávesnice	Levé tlačítko myši	Pravé tlačítko myši	Dvojklik	Točení kolečkem myši
3	95 845	3310	1321	11 632	5031	556

## Dotazník

Tabulka 42 - Vstupní subjektivní dotazník (proband č. 6)

Otázka	Odpověď
Po jaké době trpíte bolestmi při hraní PC her?	po 3,5 hodinách
Kolik hodin denně trávíte hraním PC her?	6 hodin denně
Trpíte bolestmi v noci?	ne
Trpíte bolestmi v průběhu dne, když nesedíte u PC?	ne
Po jakém časovém intervalu si dáváte pauzu od hraní?	každé 2 hodiny
Jak dlouho pauza trvá?	max. 5 minut

### 3) Průběh terapie

#### 1. Cvičební jednotka (6. 10. 2021)

Bylo provedeno vstupní vyšetření. Proband byl edukován o nastavení správného ergonomického prostředí pro ideální práci u počítače.

#### 2. Cvičební jednotka (9. 10. 2021)

Na začátku terapie se aplikovaly techniky měkkých tkání na uvolnění a facilitaci flexorů a extenzorů předloktí pomocí míčkování. Následně se aplikovaly mobilizační techniky zaměřené na radiokarpální kloub LHK a PHK. Po mobilizacích se proband naučil prvky PIR zaměřené na relaxaci svalových skupin na zápěstí v rámci autoterapie. Na konci terapie byl proband edukován o metodě PNF. Naučil se provádět 1. flekční a extenční diagonálu v rámci autoterapie na doma. Také mu byl inhibiční technikou aplikován kineziotejp pro oblast zápěstí a předloktí na LHK a PHK.

#### 3. Cvičební jednotka (16. 10. 2021)

Na začátku terapie se aplikovaly techniky měkkých tkání na uvolnění a facilitaci flexorů a extenzorů pomocí míčkování. Následně se aplikovaly mobilizační techniky zaměřené na radiokarpální kloub LHK a PHK. Na konci

terapie se proband naučil provádět 2. flekční a extenční diagonálu v rámci autoterapie na doma.

#### **4. Cvičební jednotka (23. 10. 2021)**

Na začátku terapie se aplikovaly techniky měkkých tkání na uvolnění a facilitaci flexorů a extenzorů předloktí pomocí míčkování. Na konci terapie proband předvedl veškeré cviky, které doposud cvičil v rámci autoterapie. Také mu byl inhibiční technikou aplikován kineziotejp pro oblast zápěstí a předloktí na LHK a PHK.

#### **5. Cvičební jednotka (30. 10. 2021)**

V průběhu terapie se aplikovaly techniky měkkých tkání na uvolnění a facilitaci flexorů a extenzorů předloktí pomocí míčkování.

#### **6. Cvičební jednotka (6. 11. 2021)**

Na začátku terapie se aplikovaly techniky měkkých tkání na uvolnění a facilitaci flexorů a extenzorů předloktí pomocí míčkování. Na konci terapie mu byl inhibiční technikou aplikován kineziotejp pro oblast zápěstí a předloktí na LHK a PHK.

#### **7. Cvičební jednotka (13. 11. 2021)**

Bylo provedeno výstupní vyšetření s vyhodnocením terapie.

### 5.2.2 Kazuistika probanda č. 7

**Pohlaví:** muž                      **Výška:** 195 cm

**Věk:** 22 let                        **Váha:** 98 kg

**Lateralita:** pravák

#### 1) Anamnéza

**Nynější onemocnění:** Při delší činnosti prováděné pravým zápěstím si proband stěžuje na zvýšenou bolest a slabost právě v této oblasti. Nejčastěji ho bolest trápí při manipulaci s počítačovou myší.

**Osobní anamnéza:** Před 2 lety si na judo tréninku zlomil distální část pravého radia (Collesova zlomenina). Také si opakovaně vymknul pravý kotník. Na jiné onemocnění si nevzpomíná.

**Sociální anamnéza:** Žije ve velkém rodinném bytě s otcem a matkou, je jedináček.

**Pracovní anamnéza:** Momentálně studuje na stavební fakultě ČVUT. Brigádně pracuje v restauraci, kde roznáší hostům jídlo a myje nádobí.

**Sportovní anamnéza:** 12 let se aktivně věnuje judu. Chodí na tréninky 4x týdně. Ve volném čase chodí běhat.

**Alergie:** Neguje.

**Abúzus:** Příležitostně alkohol, pravidelně bere nikotinové sáčky.

## **2) Vstupní vyšetření**

### **Aspekce**

#### **Aspekce zepředu**

Pravý kotník je po opakovaných zraněních uvolněný, vazy nejsou schopné držet kotník v neutrálním postavení. Kolenní klouby jsou symetrické. SIAS jsou symetrické. Trup je symetrický. Ramena jsou symetrická. Tonus flexorů je v normě.

#### **Aspekce z boku**

Nožní klenba je v normě. Kolenní klouby jsou ve fyziologickém postavení. Pánev je ve fyziologickém postavení. Páteř je ve správném esovitém zakřivení.

#### **Aspekce zezadu**

Pravá noha je více zatěžována, svaly musí kompenzovat nestabilitu pravého kotníku. Popliteální rýhy jsou symetrické. Gluteální rýhy jsou symetrické. Páteř je v osovém postavení bez známek skoliózy. Lopatky jsou symetrické.

### **Palpace**

Vše je v normě, pouze pravé zápěstí vykazuje známky ztuhlosti.



## Goniometrie

Tabulka 43 - Goniometrie při vstupním vyšetření (proband č. 7)

	Rovina	LHK	PHK
Zápěstní kloub	S	70-0-80	65-0-65
	F	15-0-45	10-0-35
MCP kloub II. až V.	S	0-0-90	0-0-90
	F	40-0-40	40-0-40
IP prox. II. až V.	S	0-0-110	0-0-110
IP dist. II. až V.	S	0-0-70	0-0-70
CMC kloub palce	S	50-0-10	50-0-10
	opozice	plná	plná
MCP kloub palce	S	0-0-65	0-0-65
IP kloub palce	S	0-0-80	0-0-80

## Vyšetření síly stisku

Tabulka 44 - Vstupní vyšetření zkrácených svalů (proband č. 7)

Max. stisk	LHK	PHK
	594 N	569 N

## Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 45 - Vstupní vyšetření zkrácených svalů (proband č. 7)

Sval	LHK	PHK
M. pectoralis major	0	0
M. pectoralis minor	0	0
M. trapezius	0	0
M. levator scapulae	0	0
M. sternocleidomastoideus	0	0

## Neurologické vyšetření

Tabulka 46 - Vstupní neurologické vyšetření (proband č. 7)

	LHK	PHK
<b>Povrchové čítí</b>	fyziologické	fyziologické
<b>Hluboké čítí</b>	fyziologické	fyziologické
<b>Styloradiální reflex</b>	výbavný	výbavný
<b>Bicipitový reflex</b>	výbavný	výbavný
<b>Tricipitový reflex</b>	výbavný	výbavný
<b>Napínací test n. medianus</b>	norma	norma
<b>Phalenův test</b>	negativní	negativní
<b>Tinelův test</b>	negativní	negativní

## Vyšetření kloubních blokád

Tabulka 47 - Vstupní neurologické vyšetření (proband č. 7)

	LHK	PHK
<b>IP klouby</b>	norma	norma
<b>MCP klouby</b>	norma	norma
<b>MC klouby</b>	norma	norma
<b>Os trapezium</b>	norma	blokáda
<b>Os pisiforme</b>	norma	blokáda
<b>Os scaphoideum</b>	norma	blokáda
<b>Mediokarpální kloub</b>	norma	blokáda
<b>Radiokarpální kloub</b>	norma	blokáda
<b>Distální radioulnární kloub</b>	norma	blokáda

## Aplikace Mousotron

Tabulka 48 - Vstupní data z aplikace Mousotron (proband č. 7)

Čas (h)	Vzdálenost (m)	Stisknutí klávesnice	Levé tlačítko myši	Pravé tlačítko myši	Dvojklik	Točení kolečkem myši
3	96 298	3012	1269	11 018	5122	523

## Dotazník

Tabulka 49 - Vstupní subjektivní dotazník (proband č. 7)

Otázka	Odpověď
Po jaké době trpíte bolestmi při hraní PC her?	po 3 hodinách
Kolik hodin denně trávíte hraním PC her?	4 hodiny denně
Trpíte bolestmi v noci?	ne
Trpíte bolestmi v průběhu dne, když nesedíte u PC?	ne
Po jakém časovém intervalu si dáváte pauzu od hraní?	žádná
Jak dlouho pauza trvá?	-

### 3) Průběh terapie

#### 1. Cvičební jednotka (6. 10. 2021)

Bylo provedeno vstupní vyšetření. Proband byl edukován o nastavení správného ergonomického prostředí pro ideální práci u počítače.

#### 2. Cvičební jednotka (9. 10. 2021)

Na začátku terapie se aplikovaly techniky měkkých tkání na uvolnění a facilitaci flexorů a extenzorů předloktí pomocí míčkování. Následně se aplikovaly mobilizační techniky zaměřené na karpální kosti zápěstí, mediokarpální kloub, radiokarpální kloub a distální radioulnární kloub PHK. Po mobilizacích se proband naučil prvky PIR zaměřené na relaxaci svalových skupin na zápěstí v rámci autoterapie. Na konci terapie byl proband edukován o metodě PNF. Naučil se provádět 1. flekční a extenční diagonálu v rámci autoterapie na doma. Také mu byl inhibiční technikou aplikován kineziotejp pro zápěstí a předloktí na PHK.

#### 3. Cvičební jednotka (16. 10. 2021)

Na začátku terapie se aplikovaly techniky měkkých tkání na uvolnění a facilitaci svalů pomocí ježka. Následně se aplikovaly mobilizační techniky

zaměřené na karpální kosti zápěstí, mediokarpální kloub, radiokarpální kloub a distální radioulnární kloub PHK. Na konci terapie se proband naučil provádět 2. flekční a extenční diagonálu v rámci autoterapie na doma.

#### **4. Cvičební jednotka (23. 10. 2021)**

Na začátku terapie se aplikovaly techniky měkkých tkání na uvolnění a facilitaci flexorů a extenzorů předloktí pomocí ježka. Následně se aplikovaly mobilizační techniky zaměřené na karpální kosti zápěstí, mediokarpální kloub, radiokarpální kloub a distální radioulnární kloub PHK. Na konci terapie proband předvedl veškeré cviky, které doposud cvičil v rámci autoterapie. Také mu byl inhibiční technikou aplikován kineziotejp pro oblast zápěstí a předloktí na PHK.

#### **5. Cvičební jednotka (30. 10. 2021)**

Na začátku terapie se aplikovaly techniky měkkých tkání na uvolnění a facilitaci flexorů a extenzorů předloktí pomocí ježka. Následně se aplikovaly mobilizační techniky zaměřené na distální radioulnární kloub PHK.

#### **6. Cvičební jednotka (6. 11. 2021)**

Na začátku terapie se aplikovaly techniky měkkých tkání na uvolnění a facilitaci flexorů a extenzorů předloktí pomocí ježka. Následně se aplikovaly mobilizační techniky zaměřené na distální radioulnární kloub PHK. Na konci terapie mu byl inhibiční technikou aplikován kineziotejp pro oblast zápěstí a předloktí na PHK.

#### **7. Cvičební jednotka (13. 11. 2021)**

Bylo provedeno výstupní vyšetření s vyhodnocením terapie.

### 5.2.3 Kazuistika probanda č. 8

**Pohlaví:** muž                      **Výška:** 180 cm

**Věk:** 21 let                        **Váha:** 76 kg

**Lateralita:** levák

#### 1) Anamnéza

**Nynější onemocnění:** Momentálně se nestěžuje na žádné výrazné potíže, mimo lehkou bolest v mezilopatkovém prostoru a sníženou pohyblivost v pravém zápěstí.

**Osobní anamnéza:** jako malý si zlomil ukazováček na pravé ruce při pádu na zem. V 15 letech prodělal zápal plic.

**Sociální anamnéza:** Žije v rodinném bytě s matkou a nevlastním otcem, má 1 sestru a 1 nevlastního bratra.

**Pracovní anamnéza:** Nestuduje, pracuje jako rozvážeč pizzy pro místní pizzerii.

**Sportovní anamnéza:** Chodí pravidelně plavat. 3x týdně si jde zacvičit do posilovny. Příležitostně vyrazí na kolo.

**Alergie:** Neguje.

**Abúzus:** Neguje.

## **2) Vstupní vyšetření**

### **Aspekce**

#### **Aspekce zepředu**

Nožní klenba je v normě. Kolenní klouby jsou v normě. SIAS jsou symetrické. Trup, ramena jsou symetrické. Tonus flexorů krku v normě.

#### **Aspekce z boku**

Nožní klenba je v normě. Kolenní klouby jsou ve fyziologickém postavení. Pánev je ve fyziologickém postavení. Páteř je ve správném esovitém zakřivení. Ramena jsou v protrakci.

#### **Aspekce zezadu**

Napětí Achillovy šlachy v normě. Popliteální rýhy jsou symetrické. Gluteální rýhy jsou symetrické. Páteř je v osovém postavení bez známek skoliózy. Lopatky i ramena jsou v symetrii.

### **Palpace**

Zkrácené prsní svaly. Oboustranné triggerpointy v m. rhomboideus major. Pravé zápěstí je ztuhlejší na pohmat.

## Goniometrie

Tabulka 50 - Goniometrie při vstupním vyšetření (proband č. 8)

	Rovina	LHK	PHK
Zápěstní kloub	S	70-0-80	65-0-70
	F	15-0-45	12-0-40
MCP kloub II. až V.	S	0-0-90	0-0-90
	F	40-0-40	40-0-40
IP prox. II. až V.	S	0-0-110	0-0-110 (100 II. IP)
IP dist. II. až V.	S	0-0-70	0-0-70
CMC kloub palce	S	50-0-10	50-0-10
	opozice	plná	plná
MCP kloub palce	S	0-0-65	0-0-65
IP kloub palce	S	0-0-80	0-0-80

## Vyšetření síly stisku

Tabulka 51 - Vstupní vyšetření maximální síly stisku (proband č. 8)

	LHK	PHK
Max. stisk	504 N	487 N

## Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 52 - Vstupní vyšetření zkrácených svalů (proband č. 8)

Sval	LHK	PHK
M. pectoralis major	1	1
M. pectoralis minor	1	1
M. trapezius	0	0
M. levator scapulae	0	0
M. sternocleidomastoideus	0	0

## Neurologické vyšetření

Tabulka 53 - Vstupní neurologické vyšetření (proband č. 8)

	LHK	PHK
<b>Povrchové čítí</b>	fyzilogické	fyzilogické
<b>Hluboké čítí</b>	fyzilogické	fyzilogické
<b>Styloradiální reflex</b>	výbavný	výbavný (-)
<b>Bicipitový reflex</b>	výbavný	výbavný
<b>Tricipitový reflex</b>	výbavný	výbavný
<b>Napínací test n. medianus</b>	norma	norma
<b>Phalenův test</b>	negativní	negativní
<b>Tinelův test</b>	negativní	negativní

## Vyšetření kloubních bloká

Tabulka 54 - Vstupní vyšetření kloubních bloká (proband č. 8)

	LHK	PHK
<b>IP klouby</b>	norma	blokáda prox. IP II.
<b>MCP klouby</b>	norma	norma
<b>MC klouby</b>	norma	norma
<b>Os trapezium</b>	norma	norma
<b>Os pisiforme</b>	norma	norma
<b>Os scaphoideum</b>	norma	norma
<b>Mediokarpální kloub</b>	norma	norma
<b>Radiokarpální kloub</b>	norma	blokáda
<b>Distální radioulnární kloub</b>	norma	blokáda

## Aplikace Mousotron

Tabulka 55 - Vstupní data z aplikace Mousotron (proband č. 8)

Čas (h)	Vzdálenost (m)	Stisknutí klávesnice	Levé tlačítko myši	Pravé tlačítko myši	Dvojklik	Točení kolečkem myši
3	94 788	3011	1189	11 333	4788	519



## Dotazník

Tabulka 56 - Vstupní subjektivní dotazník (proband č. 8)

Otázka	Odpověď
Po jaké době trpíte bolestmi při hraní PC her?	netrpím na bolest
Kolik hodin denně trávíte hraním PC her?	5 hodin denně
Trpíte bolestmi v noci?	ne
Trpíte bolestmi v průběhu dne, když nesedíte u PC?	ne
Po jakém časovém intervalu si dáváte pauzu od hraní?	po 3 hodinách, jdu si pro jídlo
Jak dlouho pauza trvá?	maximálně 2 minuty

### 3) Průběh terapie

#### 1. Cvičební jednotka (6. 10. 2021)

Bylo provedeno vstupní vyšetření. Proband byl edukován o nastavení správného ergonomického prostředí pro ideální práci u počítače.

#### 2. Cvičební jednotka (9. 10. 2021)

Na začátku terapie se aplikovaly techniky měkkých tkání na uvolnění a facilitaci flexorů a extenzorů předloktí pomocí míčkování. Následně se aplikovaly mobilizační techniky zaměřené na distální IP, II kloub, radiokarpální kloub a distální radioulnární kloub PHK. Po mobilizacích se proband naučil prvky PIR zaměřené na relaxaci svalových skupin na zápěstí v rámci autoterapie. Na konci terapie byl proband edukován o metodě PNF. Naučil se provádět 1. flekční a extenční diagonálu v rámci autoterapie na doma. Také mu byl inhibiční technikou aplikován kineziotejp pro oblast zápěstí a předloktí na PHK.

#### 3. Cvičební jednotka (16. 10. 2021)

Na začátku terapie se aplikovaly techniky měkkých tkání na uvolnění a facilitaci flexorů a extenzorů předloktí pomocí ježka. Následně se aplikovaly

mobilizační techniky zaměřené na distální IP. II kloub, radiokarpální kloub a distální radioulnární kloub PHK. Na konci terapie se proband naučil provádět 2. flekční a extenční diagonálu v rámci autoterapie na doma.

#### **4. Cvičební jednotka (23. 10. 2021)**

Na začátku terapie se aplikovaly techniky měkkých tkání na uvolnění a facilitaci flexorů a extenzorů předloktí pomocí ježka. Následně se aplikovaly mobilizační techniky zaměřené na distální IP. II kloub a distální radioulnární kloub PHK. Na konci terapie proband předvedl veškeré cviky, které doposud cvičil v rámci autoterapie. Také mu byl inhibiční technikou aplikován kineziotejp pro oblast zápěstí a předloktí na PHK.

#### **5. Cvičební jednotka (30. 10. 2021)**

Na začátku terapie se aplikovaly techniky měkkých tkání na uvolnění a facilitaci flexorů a extenzorů předloktí pomocí ježka. Následně se aplikovaly mobilizační techniky zaměřené na distální IP. II kloub PHK.

#### **6. Cvičební jednotka (6. 11. 2021)**

Na začátku terapie se aplikovaly techniky měkkých tkání na uvolnění a facilitaci flexorů a extenzorů předloktí pomocí ježka. Následně se aplikovaly mobilizační techniky zaměřené distální IP. II kloub PHK. Na konci terapie mu byl inhibiční technikou aplikován kineziotejp pro oblast zápěstí a předloktí na PHK.

#### **7. Cvičební jednotka (13. 11. 2021)**

Bylo provedeno výstupní vyšetření s vyhodnocením terapie.

#### 5.2.4 Kazuistika probanda č. 9

**Pohlaví:** muž                      **Výška:** 182 cm

**Věk:** 21 let                      **Váha:** 72 kg

**Lateralita:** levák

#### 1) Anamnéza

**Nynější onemocnění:** Stěžuje si na přetížené flexory a extenzory předloktí díky posilovně a večernímu hraní počítačových her. Také pociťuje výrazné přetížení paravertebrálních svalů.

**Osobní anamnéza:** Několikanásobně vymknuté levé rameno. Před 3 lety si zlomil palec u nohy, protože mu na něj spadla činka v posilovně. Žádné další onemocnění neměl.

**Sociální anamnéza:** Žije s přítelkyní v 1+1 panelovém bytě. Má staršího bratra. Který se také věnuje trenérství.

**Pracovní anamnéza:** Momentálně nestuduje. Udělal si trenérský kurz a vytváří tréninkové plány s jídelníčky pro své klienty.

**Sportovní anamnéza:** Je to velice aktivní sportovec, má připravený tréninkový plán do posilovny, v odpočinkových dnech si jde zaběhat nebo zaplavat.

**Alergie:** Na lískové oříšky, bodnutí od vosy.

**Abúzus:** Pravidelně alkohol, příležitostně cigarety.

## 2) Vstupní vyšetření

### Aspekce

#### **Aspekce zepředu**

Palec na pravé noze je vybočený směrem dovnitř vlivem zlomeniny. Kotníky jsou v symetrii. Kolenní klouby jsou v normě. SIAS jsou symetrické. Trup je symetrický. Levý ramenní kloub je vyvýšený. Tonus flexorů krku v normě.

#### **Aspekce z boku**

Nožní klenba je v normě. Kolenní klouby jsou hypermobilní. Pánevní je v antevertzním postavení. Zvýšená bederní lordóza, jinak je páteřní křivka v normě. Protrakce ramen.

#### **Aspekce zezadu**

Napětí Achillovy šlachy v normě. Popliteální rýhy jsou symetrické. Gluteální rýhy jsou symetrické. Páteř se nachází v osovém postavení bez známek skoliózy. Levá lopatka je vyvýšená.

### Palpace

Paravertebrální svaly jsou v oblasti bederní páteře přetíženy, především na levé straně. Levý m. trapezius a m. levator scapulae je na levé straně zkrácený. Svaly na předloktí levé i pravé ruky jsou přetíženy, především flexory.

## Goniometrie

Tabulka 57 - Goniometrie při vstupním vyšetření (proband č. 9)

	Rovina	LHK	PHK
Zápěstní kloub	S	65-0-70	65-0-70
	F	15-0-45	15-0-45
MCP kloub II. až V.	S	0-0-90	0-0-90
	F	40-0-40	40-0-40
IP prox. II. až V.	S	0-0-110	0-0-110
IP dist. II. až V.	S	0-0-70	0-0-70
CMC kloub palce	S	50-0-10	50-0-10
	opozice	plná	plná
MCP kloub palce	S	0-0-65	0-0-65
IP kloub palce	S	0-0-80	0-0-80

## Vyšetření síly stisku

Tabulka 58 - Vstupní vyšetření maximální síly stisku (proband č. 9)

Max. stisk	LHK	PHK
	479 N	467 N

## Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 59 - Vstupní vyšetření zkrácených svalů (proband č. 9)

Sval	LHK	PHK
M. pectoralis major	1	1
M. pectoralis minor	1	1
M. trapezius	1	0
M. levator scapulae	1	0
M. sternocleidomastoideus	0	0

## Neurologické vyšetření

Tabulka 60 - Vstupní neurologické vyšetření (proband č. 9)

Povrchové čítí	LHK	PHK
	fyziologické	fyziologické
Hluboké čítí	fyziologické	fyziologické
Styloradiální reflex	výbavný	výbavný
Bicipitový reflex	výbavný	výbavný
Tricipitový reflex	výbavný	výbavný
Napínací test n. medianus	norma	norma
Phalenův test	negativní	negativní
Tinelův test	negativní	negativní

## Vyšetření kloubních blokád

Tabulka 61 - Vstupní vyšetření kloubních blokád (proband č. 9)

IP klouby	LHK	PHK
	norma	norma
MCP klouby	norma	norma
MC klouby	norma	norma
Os trapezium	norma	norma
Os pisiforme	norma	norma
Os scaphoideum	norma	norma
Mediokarpální kloub	norma	norma
Radiokarpální kloub	blokáda	blokáda
Distální radioulnární kloub	blokáda	blokáda

## Aplikace Mousotron

Tabulka 62 - Vstupní data z aplikace Mousotron (proband č. 9)

Čas (h)	Vzdálenost (m)	Stisknutí klávesnice	Levé tlačítko myši	Pravé tlačítko myši	Dvojklik	Točení kolečkem myši
3	97 663	3288	1265	11 911	5182	586

## Dotazník

Tabulka 63 - Vstupní subjektivní dotazník (proband č. 9)

<b>Otázka</b>	<b>Odpověď</b>
<b>Po jaké době trpíte bolestmi při hraní PC her?</b>	po 2 hodinách
<b>Kolik hodin denně trávíte hraním PC her?</b>	5 hodin denně
<b>Trpíte bolestmi v noci?</b>	ne
<b>Trpíte bolestmi v průběhu dne, když nesedíte u PC?</b>	ano
<b>Po jakém časovém intervalu si dáváte pauzu od hraní?</b>	každé 2 hodiny
<b>Jak dlouho pauza trvá?</b>	10 minut

### 3) Průběh terapie

#### 1. Cvičební jednotka (7. 10. 2021)

Bylo provedeno vstupní vyšetření. Proband byl edukován o nastavení správného ergonomického prostředí pro ideální práci u počítače.

#### 2. Cvičební jednotka (10. 10. 2021)

Na začátku terapie se aplikovaly techniky měkkých tkání na uvolnění a facilitaci flexorů a extenzorů předloktí pomocí míčkování. Následně se aplikovaly mobilizační techniky zaměřené na radiokarpální kloub a distální radioulnární kloub LHK a PHK. Po mobilizacích se proband naučil prvky PIR zaměřené na relaxaci svalových skupin na zápěstí v rámci autoterapie. Na konci terapie byl proband edukován o metodě PNF. Naučil se provádět 1. flekční a extenční diagonálu v rámci autoterapie na doma. Také mu byl inhibiční technikou aplikován kineziotejp pro oblast zápěstí a předloktí na LHK a PHK.

#### 3. Cvičební jednotka (17. 10. 2021)

Na začátku terapie se aplikovaly techniky měkkých tkání na uvolnění a facilitaci flexorů a extenzorů předloktí pomocí míčkování i ježka. Následně se aplikovaly mobilizační techniky zaměřené na radiokarpální kloub a distální

radioulnární kloub LHK a PHK. Na konci terapie se proband naučil provádět 2. flekční a extenční diagonálu v rámci autoterapie na doma.

#### **4. Cvičební jednotka (24. 10. 2021)**

Na začátku terapie se aplikovaly techniky měkkých tkání na uvolnění a facilitaci flexorů a extenzorů předloktí pomocí míčkování i ježka. Následně se aplikovaly mobilizační techniky zaměřené radiokarpální kloub a distální radioulnární kloub LHK a PHK. Na konci terapie proband předvedl veškeré cviky, které doposud cvičil v rámci autoterapie. Také mu byl inhibiční technikou aplikován kineziotejp pro oblast zápěstí a předloktí na LHK a PHK.

#### **5. Cvičební jednotka (31. 10. 2021)**

Na začátku terapie se aplikovaly techniky měkkých tkání na uvolnění a facilitaci flexorů a extenzorů předloktí pomocí míčkování i ježka. Následně se aplikovaly mobilizační techniky zaměřené na distální radioulnární kloub PHK.

#### **6. Cvičební jednotka (7. 11. 2021)**

Na začátku terapie se aplikovaly techniky měkkých tkání na uvolnění a facilitaci flexorů a extenzorů předloktí pomocí míčkování i ježka. Na konci terapie mu byl inhibiční technikou aplikován kineziotejp pro oblast zápěstí a předloktí na LHK a PHK.

#### **7. Cvičební jednotka (14. 11. 2021)**

Bylo provedeno výstupní vyšetření s vyhodnocením terapie.



### 5.2.5 Kazuistika probanda č. 10

**Pohlaví:** muž                      **Výška:** 191 cm

**Věk:** 19 let                      **Váha:** 89 kg

**Lateralita:** levák

#### 1) Anamnéza

**Nynější onemocnění:** Při delším hraní na počítači si stěžuje na bolest v zápěstí. Také ho bolí pravidelně hlava, bolest pociťuje v zátylku.

**Osobní anamnéza:** Trpí na intenzivní rýmu, která přichází vždy na podzim. Před 8 lety si zlomil levou klíční kost na tělocviku. Žádné další onemocnění si nevybavuje.

**Sociální anamnéza:** Žije v rodinném bytě s otcem a matkou, má 1 sestru.

**Pracovní anamnéza:** Tento rok maturuje, v létě si přivydělává na sportovišti jako obsluha wellnessu.

**Sportovní anamnéza:** Aktivně nesportuje, tráví většinu času hraním počítačových her.

**Alergie:** Na prach, pyl a peří.

**Abúzus:** Bere nikotinové sáčky, alkohol neguje.

## 2) Vstupní vyšetření

### Aspekce

#### **Aspekce zepředu**

Kotníky jsou v symetrii. Kolenní klouby jsou v normě. SIAS jsou symetrické. Trup je symetrický, levá klíční kost je vyvýšenější i s levým ramenem. Tonus flexorů krku je v normě.

#### **Aspekce z boku**

Podélné i příčné plochonoží. Kolenní klouby jsou ve fyziologickém postavení. Páneve je ve fyziologickém postavení. Zvýšená hrudní kyfóza, zvýšená krční lordóza s předsunem hlavy.

#### **Aspekce zezadu**

Achillovy šlachy jsou v normě. Popliteální rýhy jsou symetrické. Gluteální rýhy jsou symetrické. Páteř se nachází v osovém postavení bez známek skoliózy. Levá lopatka je lehce vyvýšená oproti lopatce pravé.

### Palpace

M. trapezius a m. levator scapulae na levé straně zkrácený. Klíční kost na levé straně je ztuhlejší, méně pohyblivá. Zápěstí a předloktí je na pohmat v pořádku.

## Goniometrie

Tabulka 64 - Goniometrie při vstupním vyšetření (proband č. 10)

	Rovina	LHK	PHK
Zápěstní kloub	S	70-0-75	70-0-70
	F	15-0-45	15-0-40
MCP kloub II. až V.	S	0-0-90	0-0-90
	F	40-0-40	40-0-40
IP prox. II. až V.	S	0-0-110	0-0-110
IP dist. II. až V.	S	0-0-70	0-0-70
CMC kloub palce	S	50-0-10	50-0-10
	opozice	plná	plná
MCP kloub palce	S	0-0-65	0-0-65
IP kloub palce	S	0-0-80	0-0-80

## Vyšetření síly stisku

Tabulka 65 - Vstupní vyšetření maximální síly stisku (proband č. 10)

Max. stisk	LHK	PHK
	561 N	548 N

## Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 66 - Vstupní vyšetření zkrácených svalů (proband č. 10)

Sval	LHK	PHK
M. pectoralis major	1	1
M. pectoralis minor	1	1
M. trapezius	1	0
M. levator scapulae	1	0
M. sternocleidomastoideus	1	1

## Neurologické vyšetření

Tabulka 67 - Vstupní neurologické vyšetření (proband č. 10)

	LHK	PHK
<b>Povrchové čítí</b>	fyziologické	fyziologické
<b>Hluboké čítí</b>	fyziologické	fyziologické
<b>Styloradiální reflex</b>	výbavný	výbavný
<b>Bicipitový reflex</b>	výbavný	výbavný
<b>Tricipitový reflex</b>	výbavný	výbavný
<b>Napínací test n. medianus</b>	norma	norma
<b>Phalenův test</b>	negativní	negativní
<b>Tinelův test</b>	negativní	negativní

## Vyšetření kloubních blokád

Tabulka 68 - Vstupní vyšetření kloubních blokád (proband č. 10)

	LHK	PHK
<b>IP klouby</b>	norma	norma
<b>MCP klouby</b>	norma	norma
<b>MC klouby</b>	norma	norma
<b>Os trapezium</b>	norma	norma
<b>Os pisiforme</b>	norma	norma
<b>Os scaphoideum</b>	norma	norma
<b>Mediokarpální kloub</b>	norma	norma
<b>Radiokarpální kloub</b>	norma	blokáda
<b>Distální radioulnární kloub</b>	norma	norma

## Aplikace Mousotron

Tabulka 69 - Vstupní data z aplikace Mousotron (proband č. 10)

Čas (h)	Vzdálenost (m)	Stisknutí klávesnice	Levé tlačítko myši	Pravé tlačítko myši	Dvojklik	Točení kolečkem myši
3	95 723	3233	1289	11 012	4977	545

## Dotazník

Tabulka 70 - Vstupní subjektivní dotazník (proband č. 10)

Otázka	Odpověď
Po jaké době trpíte bolestmi při hraní PC her?	po 3 hodinách
Kolik hodin denně trávíte hraním PC her?	6 hodin denně
Trpíte bolestmi v noci?	ne
Trpíte bolestmi v průběhu dne, když nesedíte u PC?	ne
Po jakém časovém intervalu si dáváte pauzu od hraní?	každé 2 hodiny
Jak dlouho pauza trvá?	5 minut

### 3) Průběh terapie

#### 1. Cvičební jednotka (7. 10. 2021)

Bylo provedeno vstupní vyšetření. Proband byl edukován o nastavení správného ergonomického prostředí pro ideální práci u počítače.

#### 2. Cvičební jednotka (10. 10. 2021)

Na začátku terapie se aplikovaly techniky měkkých tkání na uvolnění a facilitaci flexorů a extenzorů předloktí pomocí míčkování. Následně se aplikovaly mobilizační techniky zaměřené na radiokarpální kloub PHK. Po mobilizacích se proband naučil prvky PIR zaměřené na relaxaci svalových skupin na zápěstí v rámci autoterapie. Na konci terapie byl proband edukován o metodě PNF. Naučil se provádět 1. flekční a extenční diagonálu v rámci autoterapie na doma. Také mu byl inhibiční technikou aplikován kineziotejp pro oblast zápěstí a předloktí na PHK.

#### 3. Cvičební jednotka (17. 10. 2021)

Na začátku terapie se aplikovaly techniky měkkých tkání na uvolnění a facilitaci flexorů a extenzorů předloktí pomocí ježka. Následně se aplikovaly mobilizační techniky zaměřené na radiokarpální kloub PHK. Na konci terapie se

proband naučil provádět 2. flekční a extenční diagonálu v rámci autoterapie na doma.

#### **4. Cvičební jednotka (24. 10. 2021)**

Na začátku terapie se aplikovaly techniky měkkých tkání na uvolnění a facilitaci flexorů a extenzorů předloktí pomocí ježka. Na konci terapie proband předvedl veškeré cviky, které doposud cvičil v rámci autoterapie. Také mu byl inhibiční technikou aplikován kineziotejp pro oblast zápěstí a předloktí na PHK.

#### **5. Cvičební jednotka (31. 10. 2021)**

V průběhu terapie se aplikovaly techniky měkkých tkání na uvolnění a facilitaci flexorů a extenzorů předloktí pomocí ježka.

#### **6. Cvičební jednotka (7. 11. 2021)**

Na začátku terapie se aplikovaly techniky měkkých tkání na uvolnění a facilitaci flexorů a extenzorů předloktí pomocí ježka. Na konci terapie mu byl inhibiční technikou aplikován kineziotejp pro oblast zápěstí a předloktí na PHK.

#### **7. Cvičební jednotka (14. 11. 2021)**

Bylo provedeno výstupní vyšetření s vyhodnocením terapie.

## 6 VÝSLEDKY

### 6.1 První skupina

Budou zde uvedena pouze taková vyšetření, u kterých došlo ke změnám nebo jsou pro míru účinnosti terapie důležité.

#### 6.1.1 Výstupní vyšetření probanda č. 1

##### Goniometrie

Tabulka 71 – Goniometrie: porovnání výsledků (proband č. 1)

	Rovina	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
Zápěstní kloub	S	70-0-80	70-0-80	70-0-75	70-0-80
	F	15-0-45	15-0-45	15-0-40	15-0-40
MCP kloub II. až V.	S	0-0-90	0-0-90	0-0-90	0-0-90
	F	40-0-40	40-0-40	40-0-40	40-0-40
IP prox. II. až V.	S	0-0-110	0-0-110	0-0-110	0-0-110
IP dist. II. až V.	S	0-0-70	0-0-70	0-0-70	0-0-70
CMC kloub palce	S	50-0-10	50-0-10	50-0-10	50-0-10
	opozice	plná	plná	plná	plná
MCP kloub palce	S	0-0-65	0-0-65	0-0-65	0-0-65
IP kloub palce	S	0-0-80	0-0-80	0-0-80	0-0-80

##### Vyšetření síly stisku

Tabulka 72 - Vyšetření maximální síly stisku: porovnání výsledků (proband č. 1)

Max. stisk	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
	505 N	507 N	521 N	524 N

## Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 73 - Vyšetření zkrácených svalů: porovnání výsledků (proband č. 1)

Sval	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
M. pectoralis major	0	0	0	0
M. pectoralis minor	0	0	0	0
M. trapezius	1	1	1	1
M. levator scapulae	0	0	1	1
M. sternocleidomastoideus	0	0	0	0

## Vyšetření kloubních blokád

Tabulka 74 - Vyšetření kloubních blokád: porovnání výsledků (proband č. 1)

IP klouby	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
	norma	norma	norma	norma
MCP klouby	norma	norma	norma	norma
MC klouby	norma	norma	norma	norma
Os trapezium	norma	norma	norma	norma
Os pisiforme	norma	norma	norma	norma
Os scaphoideum	norma	norma	norma	norma
Mediokarpální kloub	norma	norma	norma	norma
Radiokarpální kloub	norma	norma	blokáda	norma
Distální radioulnární kloub	norma	norma	blokáda	blokáda

## Aplikace Mousotron

Tabulka 75 - Aplikace Mousotron: porovnání výsledků (proband č. 1)

Před	Čas (h)	Vzdálenost (m)	Stisknutí klávesnice	Levé tlačítko myši	Pravé tlačítko myši	Dvojklik	Točení kolečkem myši
	3	95 298	3172	1238	11 073	4997	547
Po	Čas (h)	Vzdálenost (m)	Stisknutí klávesnice	Levé tlačítko myši	Pravé tlačítko myši	Dvojklik	Točení kolečkem myši
	3	95 751	3214	1284	11 127	4978	521



## Dotazník

Tabulka 76 - Subjektivní dotazník: porovnání výsledků (proband č. 1)

Otázka	Odpověď (první terapie)	Odpověď (poslední terapie)
Po jaké době trpíte bolestmi při hraní PC her?	po 3 hodinách	po 3 hodinách
Kolik hodin denně trávíte hraním PC her?	4-5 hodin denně	4-5 hodin denně
Trpíte bolestmi v noci?	ne	ne
Trpíte bolestmi v průběhu dne, když nesedíte u PC?	ne	ne
Po jakém časovém intervalu si dáváte pauzu od hraní?	každou hodinu	každou hodinu
Jak dlouho pauza trvá?	maximálně 3 minuty	<b>5 minut</b>

### 6.1.2 Výstupní vyšetření probanda č. 2

#### Goniometrie

Tabulka 77 - Goniometrie: porovnání výsledků (proband č. 2)

	Rovina	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
Zápěstní kloub	S	70-0-80	70-0-80	70-0-70	70-0- <b>75</b>
	F	15-0-40	15-0-40	15-0-35	15-0- <b>40</b>
MCP kloub II. až V.	S	0-0-90	0-0-90	0-0-90	0-0-90
	F	40-0-40	40-0-40	40-0-40	40-0-40
IP prox. II. až V.	S	0-0-110	0-0-110	0-0-110	0-0-110
IP dist. II. až V.	S	0-0-70	0-0-70	0-0-70	0-0-70
CMC kloub palce	S	50-0-10	50-0-10	50-0-10	50-0-10
	opozice	plná	plná	plná	plná
MCP kloub palce	S	0-0-65	0-0-65	0-0-65	0-0-65
IP kloub palce	S	0-0-80	0-0-80	0-0-80	0-0-80

#### Vyšetření síly stisku

Tabulka 78 - Vyšetření maximální síly stisku: porovnání výsledků (proband č. 2)

Max. stisk	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
	521 N	<b>520 N</b>	536 N	<b>539 N</b>

## Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 79 - Vyšetření zkrácených svalů: porovnání výsledků (proband č. 2)

Sval	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
M. pectoralis major	1	1	1	1
M. pectoralis minor	0	0	0	0
M. trapezius	0	0	0	0
M. levator scapulae	0	0	0	0
M. sternocleidomastoideus	0	0	0	0

## Vyšetření kloubních blokád

Tabulka 80 - Vyšetření kloubních blokád: porovnání výsledků (proband č. 2)

IP klouby	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
	norma	norma	norma	norma
MCP klouby	norma	norma	norma	norma
MC klouby	norma	norma	norma	norma
Os trapezium	norma	norma	norma	norma
Os pisiforme	norma	norma	norma	norma
Os scaphoideum	norma	norma	norma	norma
Mediokarpální kloub	norma	norma	norma	norma
Radiokarpální kloub	norma	norma	blokáda	norma
Distální radioulnární kloub	norma	norma	blokáda	blokáda

## Aplikace Mousotron

Tabulka 81 - Aplikace Mousotron: porovnání výsledků (proband č. 2)

Před	Čas (h)	Vzdálenost (m)	Stisknutí klávesnice	Levé tlačítko myši	Pravé tlačítko myši	Dvojklik	Točení kolečkem myši
	3	94 711	3024	1189	11 342	5087	522
Po	Čas (h)	Vzdálenost (m)	Stisknutí klávesnice	Levé tlačítko myši	Pravé tlačítko myši	Dvojklik	Točení kolečkem myši
	3	95 240	3156	1228	11 763	5121	528

## Dotazník

Tabulka 82 - Subjektivní dotazník: porovnání výsledků (proband č. 2)

Otázka	Odpověď (první terapie)	Odpověď (poslední terapie)
Po jaké době trpíte bolestmi při hraní PC her?	netrpím	netrpím
Kolik hodin denně trávíte hraním PC her?	3 hodiny denně	<b>2-3 hodiny denně</b>
Trpíte bolestmi v noci?	ne	ne
Trpíte bolestmi v průběhu dne, když nesedíte u PC?	ne	ne
Po jakém časovém intervalu si dáváte pauzu od hraní?	každou hodinu	každou hodinu
Jak dlouho pauza trvá?	10 minut	10 minut

### 6.1.3 Výstupní vyšetření probanda č. 3

#### Goniometrie

Tabulka 83 - Goniometrie: porovnání výsledků (proband č. 3)

	Rovina	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
Zápěstní kloub	S	65-0-80	<b>70-0-80</b>	65-0-80	<b>70-0-80</b>
	F	15-0-45	15-0-45	15-0-45	15-0-45
MCP kloub II. až V.	S	0-0-90	0-0-90	0-0-90	0-0-90
	F	40-0-40	40-0-40	40-0-40	40-0-40
IP prox. II. až V.	S	0-0-110	0-0-110	0-0-110	0-0-110
IP dist. II. až V.	S	0-0-70	0-0-70	0-0-70	0-0-70
CMC kloub palce	S	45-0-10	45-0-10	45-0-10	45-0-10
	opozice	plná	plná	plná	plná
MCP kloub palce	S	0-0-65	0-0-65	0-0-65	0-0-65
IP kloub palce	S	0-0-80	0-0-80	0-0-80	0-0-80

#### Vyšetření síly stisku

Tabulka 84 - Vyšetření maximální síly stisku: porovnání výsledků (proband č. 3)

	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
Max. stisk	486 N	<b>489 N</b>	497 N	<b>492 N</b>

## Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 85 - Vyšetření zkrácených svalů: porovnání výsledků (proband č. 3)

Sval	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
M. pectoralis major	1	1	1	1
M. pectoralis minor	0	0	0	0
M. trapezius	1	1	1	1
M. levator scapulae	1	1	1	1
M. sternocleidomastoideus	1	0	1	0

## Vyšetření kloubních blokád

Tabulka 86 - Vyšetření kloubních blokád: porovnání výsledků (proband č. 3)

IP klouby	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
	norma	norma	norma	norma
MCP klouby	norma	norma	norma	norma
MC klouby	norma	norma	norma	norma
Os trapezium	norma	norma	norma	norma
Os pisiforme	norma	norma	norma	norma
Os scaphoideum	norma	norma	norma	norma
Mediokarpální kloub	blokáda	norma	blokáda	norma
Radiokarpální kloub	norma	norma	norma	norma
Distální radioulnární kloub	norma	norma	norma	norma

## Aplikace Mousotron

Tabulka 87 - Aplikace Mousotron: porovnání výsledků (proband č. 3)

Před	Čas (h)	Vzdálenost (m)	Stisknutí klávesnice	Levé tlačítko myši	Pravé tlačítko myši	Dvojklik	Točení kolečkem myši
	3	98 301	3321	1376	11 785	5051	556
Po	Čas (h)	Vzdálenost (m)	Stisknutí klávesnice	Levé tlačítko myši	Pravé tlačítko myši	Dvojklik	Točení kolečkem myši
	3	97 751	3257	1322	11 217	4999	539

## Dotazník

Tabulka 88 - Subjektivní dotazník: porovnání výsledků (proband č. 3)

Otázka	Odpověď (první terapie)	Odpověď (poslední terapie)
Po jaké době trpíte bolestmi při hraní PC her?	po 2 hodinách	po 4 hodinách, někdy vůbec
Kolik hodin denně trávíte hraním PC her?	5-6 hodin denně	5-6 hodin denně
Trpíte bolestmi v noci?	ne	ne
Trpíte bolestmi v průběhu dne, když nesedíte u PC?	ano	ne
Po jakém časovém intervalu si dáváte pauzu od hraní?	každé 2 hodiny	každé 2 hodiny
Jak dlouho pauza trvá?	5-10 minut	10 minut

### 6.1.4 Výstupní vyšetření probanda č. 4

#### Goniometrie

Tabulka 89 - Goniometrie: porovnání výsledků (proband č. 4)

	Rovina	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
Zápěstní kloub	S	70-0-80	70-0-80	70-0-80	70-0-80
	F	15-0-45	15-0-45	15-0-45	15-0-45
MCP kloub II. až V.	S	0-0-90	0-0-90	0-0-90	0-0-90
	F	40-0-40	40-0-40	40-0-40	40-0-40
IP prox. II. až V.	S	0-0-110	0-0-110	0-0-110	0-0-110
IP dist. II. až V.	S	0-0-70	0-0-70	0-0-70	0-0-70
CMC kloub palce	S	50-0-10	50-0-10	50-0-10	50-0-10
	opozice	plná	plná	plná	plná
MCP kloub palce	S	0-0-65	0-0-65	0-0-65	0-0-65
IP kloub palce	S	0-0-80	0-0-80	0-0-80	0-0-80

#### Vyšetření síly stisku

Tabulka 90 - Vyšetření maximální síly stisku: porovnání výsledků (proband č. 4)

Max. stisk	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
	436 N	440 N	448 N	451 N

## Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 91 - Vyšetření zkrácených svalů: porovnání výsledků (proband č. 4)

Sval	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
M. pectoralis major	0	0	0	0
M. pectoralis minor	0	0	0	0
M. trapezius	0	0	1	1
M. levator scapulae	0	0	1	1
M. sternocleidomastoideus	0	0	0	0

## Vyšetření kloubních blokád

Tabulka 92 - Vyšetření kloubních blokád: porovnání výsledků (proband č. 4)

IP klouby	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
	hypermobilita	hypermobilita	hypermobilita	hypermobilita
MCP klouby	norma	norma	norma	norma
MC klouby	norma	norma	norma	norma
Os trapezium	norma	norma	norma	norma
Os pisiforme	norma	norma	norma	norma
Os scaphoideum	norma	norma	norma	norma
Mediokarpální kloub	norma	norma	norma	norma
Radiokarpální kloub	norma	norma	norma	norma
Distální radioulnární kloub	norma	norma	norma	norma

## Aplikace Mousotron

Tabulka 93 - Aplikace Mousotron: porovnání výsledků (proband č. 4)

Před	Čas (h)	Vzdálenost (m)	Stisknutí klávesnice	Levé tlačítko myši	Pravé tlačítko myši	Dvojklik	Točení kolečkem myši
		3	99 231	3412	1419	11 732	4879
Po	Čas (h)	Vzdálenost (m)	Stisknutí klávesnice	Levé tlačítko myši	Pravé tlačítko myši	Dvojklik	Točení kolečkem myši
	3	100 215	3541	1451	12 349	5003	604

## Dotazník

Tabulka 94 - Subjektivní dotazník: porovnání výsledků (proband č. 4)

Otázka	Odpověď (první terapie)	Odpověď (poslední terapie)
Po jaké době trpíte bolestmi při hraní PC her?	po 3,5 hodinách	po 4 hodinách
Kolik hodin denně trávíte hraním PC her?	4 hodiny denně	4-5 hodin denně
Trpíte bolestmi v noci?	ne	ne
Trpíte bolestmi v průběhu dne, když nesedíte u PC?	ne	ne
Po jakém časovém intervalu si dáváte pauzu od hraní?	jednou za 2 hodiny	jednou za 2 hodiny
Jak dlouho pauza trvá?	většinou 5 minut	většinou 5 minut

### 6.1.5 Výstupní vyšetření probanda č. 5

#### Goniometrie

Tabulka 95 - Goniometrie: porovnání výsledků (proband č. 5)

	Rovina	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
Zápěstní kloub	S	70-0-75	70-0- <b>80</b>	70-0-75	70-0- <b>80</b>
	F	15-0-40	15-0-40	15-0-40	15-0-40
MCP kloub II. až V.	S	0-0-90	0-0-90	0-0-90	0-0-90
	F	40-0-40	40-0-40	40-0-40	40-0-40
IP prox. II. až V.	S	0-0-110	0-0-110	0-0-110	0-0-110
IP dist. II. až V.	S	0-0-70	0-0-70	0-0-70	0-0-70
CMC kloub palce	S	50-0-10	50-0-10	50-0-10	50-0-10
	opozice	plná	plná	plná	plná
MCP kloub palce	S	0-0-65	0-0-65	0-0-65	0-0-65
IP kloub palce	S	0-0-80	0-0-80	0-0-80	0-0-80

#### Vyšetření síly stisku

Tabulka 96 - Vyšetření maximální síly stisku: porovnání výsledků (proband č. 5)

Max. stisk	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
	532 N	<b>530 N</b>	517 N	<b>517 N</b>

## Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 97 - Vyšetření zkrácených svalů: porovnání výsledků (proband č. 5)

Sval	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
M. pectoralis major	1	1	1	1
M. pectoralis minor	1	1	1	1
M. trapezius	1	1	1	1
M. levator scapulae	1	1	1	1
M. sternocleidomastoideus	1	0	1	0

## Vyšetření kloubních blokáď

Tabulka 98 - Vyšetření kloubních blokáď: porovnání výsledků (proband č. 5)

IP klouby	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
	norma	norma	norma	norma
MCP klouby	norma	norma	norma	norma
MC klouby	norma	norma	norma	norma
Os trapezium	norma	norma	norma	norma
Os pisiforme	norma	norma	norma	norma
Os scaphoideum	norma	norma	norma	norma
Mediokarpální kloub	norma	norma	norma	norma
Radiokarpální kloub	norma	norma	norma	norma
Distální radioulnární kloub	norma	norma	norma	norma

## Aplikace Mousotron

Tabulka 99 - Aplikace Mousotron: porovnání výsledků (proband č. 5)

Před	Čas (h)	Vzdálenost (m)	Stisknutí klávesnice	Levé tlačítko myši	Pravé tlačítko myši	Dvojklik	Točení kolečkem myši
	3	96 377	3263	1229	11 436	4892	541
Po	Čas (h)	Vzdálenost (m)	Stisknutí klávesnice	Levé tlačítko myši	Pravé tlačítko myši	Dvojklik	Točení kolečkem myši
	3	95 984	3230	1185	11 114	4788	531



## Dotazník

Tabulka 100 - Subjektivní dotazník: porovnání výsledků (proband č. 5)

Otázka	Odpověď (první terapie)	Odpověď (poslední terapie)
Po jaké době trpíte bolestmi při hraní PC her?	po 2 hodinách	po 3-4 hodinách
Kolik hodin denně trávíte hraním PC her?	5-6 hodin denně	5-6 hodin denně
Trpíte bolestmi v noci?	ne	ne
Trpíte bolestmi v průběhu dne, když nesedíte u PC?	ne	ne
Po jakém časovém intervalu si dáváte pauzu od hraní?	jednou za 3 hodiny, jdu si pro jídlo	jednou za 3 hodiny, jdu si pro jídlo
Jak dlouho pauza trvá?	maximálně 2 minuty	maximálně 2 minuty

### 6.2 Zhodnocení terapie u první skupiny

Na základě výsledků došlo u většiny probandů ke zlepšení rozsahu pohybu v zápěstním kloubu v sagitální rovině. Rozsah pohybu v zápěstním kloubu ve frontální rovině se výrazně nezměnil. Maximální síla stisku se také výrazně nezměnila. U zkrácených svalů nedošlo k žádné změně. Kloubní blokády se u většiny probandů aktivním protahováním podařilo uvolnit. U aplikace Mousotron nedošlo k žádným výrazným odchylkám.

## 6.2.1 Výstupní vyšetření probanda č. 6

### Goniometrie

Tabulka 101 - Goniometrie: porovnání výsledků (proband č. 6)

	Rovina	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
Zápěstní kloub	S	70-0-75	70-0- <b>80</b>	70-0-70	70-0- <b>80</b>
	F	15-0-35	15-0- <b>45</b>	15-0-35	15-0- <b>45</b>
MCP kloub II. až V.	S	0-0-90	0-0-90	0-0-90	0-0-90
	F	40-0-40	40-0-40	40-0-40	40-0-40
IP prox. II. až V.	S	0-0-110	0-0-110	0-0-110	0-0-110
IP dist. II. až V.	S	0-0-70	0-0-70	0-0-70	0-0-70
CMC kloub palce	S	50-0-10	50-0-10	50-0-10	50-0-10
	opozice	plná	plná	plná	plná
MCP kloub palce	S	0-0-65	0-0-65	0-0-65	0-0-65
IP kloub palce	S	0-0-80	0-0-80	0-0-80	0-0-80

### Vyšetření síly stisku

Tabulka 102 - Vyšetření maximální síly stisku: porovnání výsledků (proband č. 6)

Max. stisk	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
	423 N	<b>429 N</b>	435 N	<b>443 N</b>

### Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 103 - Vyšetření zkrácených svalů: porovnání výsledků (proband č. 6)

Sval	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
M. pectoralis major	1	<b>1 +</b>	1	<b>1 +</b>
M. pectoralis minor	1	<b>1 +</b>	1	<b>1 +</b>
M. trapezius	1	<b>0</b>	1	<b>0</b>
M. levator scapulae	1	<b>0</b>	1	<b>0</b>
M. sternocleidomastoideus	1	<b>0</b>	1	<b>0</b>

## Vyšetření kloubních blokád

Tabulka 104 - Vyšetření kloubních blokád: porovnání výsledků (proband č. 6)

IP klouby	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
	norma	norma	norma	norma
MCP klouby	norma	norma	norma	norma
MC klouby	norma	norma	norma	norma
Os trapezium	norma	norma	norma	norma
Os pisiforme	norma	norma	norma	norma
Os scaphoideum	norma	norma	norma	norma
Mediokarpální kloub	norma	norma	norma	norma
Radiokarpální kloub	blokáda	norma	blokáda	norma
Distální radioulnární kloub	norma	norma	norma	norma

## Aplikace Mousotron

Tabulka 105 - Aplikace Mousotron: porovnání výsledků (proband č. 6)

Před	Čas (h)	Vzdálenost (m)	Stisknutí klávesnice	Levé tlačítko myši	Pravé tlačítko myši	Dvojklik	Točení kolečkem myši
	3	95 845	3310	1321	11 632	5031	556
Po	Čas (h)	Vzdálenost (m)	Stisknutí klávesnice	Levé tlačítko myši	Pravé tlačítko myši	Dvojklik	Točení kolečkem myši
	3	92 699	3345	1303	11 174	4890	544

## Dotazník

Tabulka 106 - Subjektivní dotazník: porovnání výsledků (proband č. 6)

Otázka	Odpověď (první terapie)	Odpověď (poslední terapie)
Po jaké době trpíte bolestmi při hraní PC her?	po 3,5 hodinách	netrpím
Kolik hodin denně trávíte hraním PC her?	6 hodin denně	6 hodin denně
Trpíte bolestmi v noci?	ne	ne
Trpíte bolestmi v průběhu dne, když nesedíte u PC?	ne	ne
Po jakém časovém intervalu si dáváte pauzu od hraní?	každé 2 hodiny	každou hodinu
Jak dlouho pauza trvá?	max. 5 minut	5-10 minut

## 6.2.2 Výstupní vyšetření probanda č. 7

### Goniometrie

Tabulka 107 - Goniometrie: porovnání výsledků (proband č. 7)

	Rovina	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
Zápěstní kloub	S	70-0-80	70-0-80	65-0-65	<b>70-0-75</b>
	F	15-0-45	15-0-45	10-0-35	<b>13-0-40</b>
MCP kloub II. až V.	S	0-0-90	0-0-90	0-0-90	0-0-90
	F	40-0-40	40-0-40	40-0-40	40-0-40
IP prox. II. až V.	S	0-0-110	0-0-110	0-0-110	0-0-110
IP dist. II. až V.	S	0-0-70	0-0-70	0-0-70	0-0-70
CMC kloub palce	S	50-0-10	50-0-10	50-0-10	50-0-10
	opozice	plná	plná	plná	plná
MCP kloub palce	S	0-0-65	0-0-65	0-0-65	0-0-65
IP kloub palce	S	0-0-80	0-0-80	0-0-80	0-0-80

### Vyšetření síly stisku

Tabulka 108 - Vyšetření maximální síly stisku: porovnání výsledků (proband č. 7)

Max. stisk	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
	594 N	<b>602 N</b>	569 N	<b>582 N</b>

### Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 109 - Vyšetření zkrácených svalů: porovnání výsledků (proband č. 7)

Sval	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
M. pectoralis major	0	0	0	0
M. pectoralis minor	0	0	0	0
M. trapezius	0	0	0	0
M. levator scapulae	0	0	0	0
M. sternocleidomastoideus	0	0	0	0

## Vyšetření kloubních blokád

Tabulka 110 - Vyšetření kloubních blokád: porovnání výsledků (proband č. 7)

IP klouby	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
	norma	norma	norma	norma
MCP klouby	norma	norma	norma	norma
MC klouby	norma	norma	norma	norma
Os trapezium	norma	norma	blokáda	norma
Os pisiforme	norma	norma	blokáda	norma
Os scaphoideum	norma	norma	blokáda	norma
Mediokarpální kloub	norma	norma	blokáda	norma
Radiokarpální kloub	norma	norma	blokáda	norma
Distální radioulnární kloub	norma	norma	blokáda	<b>zvýšená ztuhlost</b>

## Aplikace Mousotron

Tabulka 111 - Aplikace Mousotron: porovnání výsledků (proband č. 7)

Před	Čas (h)	Vzdálenost (m)	Stisknutí klávesnice	Levé tlačítko myši	Pravé tlačítko myši	Dvojklik	Točení kolečkem myši
	3	96 298	3012	1269	11 018	5122	523
Po	Čas (h)	Vzdálenost (m)	Stisknutí klávesnice	Levé tlačítko myši	Pravé tlačítko myši	Dvojklik	Točení kolečkem myši
	3	93 751	2928	1300	10 744	5098	524

## Dotazník

Tabulka 112 - Subjektivní dotazník: porovnání výsledků (proband č. 7)

Otázka	Odpověď (první terapie)	Odpověď (poslední terapie)
Po jaké době trpíte bolestmi při hraní PC her?	po 3 hodinách	<b>netrpím na bolest</b>
Kolik hodin denně trávíte hraním PC her?	4 hodiny denně	4 hodiny denně
Trpíte bolestmi v noci?	ne	ne
Trpíte bolestmi v průběhu dne, když nesedíte u PC?	ne	ne
Po jakém časovém intervalu si dáváte pauzu od hraní?	žádná	<b>každou hodinu</b>
Jak dlouho pauza trvá?	-	<b>5-10 minut</b>

### 6.2.3 Výstupní vyšetření probanda č. 8

#### Goniometrie

Tabulka 113 - Goniometrie: porovnání výsledků (proband č. 8)

	Rovina	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
Zápěstní kloub	S	70-0-80	70-0-80	65-0-70	<b>70-0-80</b>
	F	15-0-45	15-0-45	12-0-40	<b>15-0-40</b>
MCP kloub II. až V.	S	0-0-90	0-0-90	0-0-90	0-0-90
	F	40-0-40	40-0-40	40-0-40	40-0-40
IP prox. II. až V.	S	0-0-110	0-0-110	0-0-110 (100 II. IP)	<b>0-0-110 (105 II. IP)</b>
IP dist. II. až V.	S	0-0-70	0-0-70	0-0-70	0-0-70
CMC kloub palce	S	50-0-10	50-0-10	50-0-10	50-0-10
	opozice	plná	plná	plná	plná
MCP kloub palce	S	0-0-65	0-0-65	0-0-65	0-0-65
IP kloub palce	S	0-0-80	0-0-80	0-0-80	0-0-80

#### Vyšetření síly stisku

Tabulka 114 - Vyšetření maximální síly stisku: porovnání výsledků (proband č. 8)

Max. stisk	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
	504 N	<b>505 N</b>	487 N	<b>497 N</b>

#### Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 115 - Vyšetření zkrácených svalů: porovnání výsledků (proband č. 8)

Sval	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
M. pectoralis major	1	<b>0</b>	1	<b>0</b>
M. pectoralis minor	1	<b>0</b>	1	<b>0</b>
M. trapezius	0	0	0	0
M. levator scapulae	0	0	0	0
M. sternocleidomastoideus	0	0	0	0

## Vyšetření kloubních blokad

Tabulka 116 - Vyšetření kloubních blokad: porovnání výsledků (proband č. 8)

	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
IP klouby	norma	norma	blokáda prox. IP II.	<b>vyšší ztuhlost</b>
MCP klouby	norma	norma	norma	norma
MC klouby	norma	norma	norma	norma
Os trapezium	norma	norma	norma	norma
Os pisiforme	norma	norma	norma	norma
Os scaphoideum	norma	norma	norma	norma
Mediokarpální kloub	norma	norma	norma	norma
Radiokarpální kloub	norma	norma	blokáda	<b>norma</b>
Distální radioulnární kloub	norma	norma	blokáda	<b>norma</b>

## Aplikace Mousotron

Tabulka 117 - Aplikace Mousotron: porovnání výsledků (proband č. 8)

Před	Čas (h)	Vzdálenost (m)	Stisknutí klávesnice	Levé tlačítko myši	Pravé tlačítko myši	Dvojklik	Točení kolečkem myši
	3	94 788	3011	1189	11 333	4788	519
Po	Čas (h)	Vzdálenost (m)	Stisknutí klávesnice	Levé tlačítko myši	Pravé tlačítko myši	Dvojklik	Točení kolečkem myši
	3	91 558	3114	1226	10 808	4800	533

## Dotazník

Tabulka 118 - Subjektivní dotazník: porovnání výsledků (proband č. 8)

Otázka	Odpověď (první terapie)	Odpověď (poslední terapie)
Po jaké době trpíte bolestmi při hraní PC her?	netrpím na bolest	netrpím na bolest
Kolik hodin denně trávíte hraním PC her?	5 hodin denně	5 hodin denně
Trpíte bolestmi v noci?	ne	ne
Trpíte bolestmi v průběhu dne, když nesedíte u PC?	ne	ne
Po jakém časovém intervalu si dáváte pauzu od hraní?	po 3 hodinách, jdu si pro jídlo	po 3 hodinách, jídlo si dám v kuchyni
Jak dlouho pauza trvá?	maximálně 2 minuty	<b>15 minut</b>

## 6.2.4 Výstupní vyšetření probanda č. 9

### Goniometrie

Tabulka 119 - Goniometrie: porovnání výsledků (proband č. 9)

	Rovina	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
Zápěstní kloub	S	65-0-70	<b>70-0-80</b>	65-0-70	<b>70-0-80</b>
	F	15-0-45	15-0-45	15-0-45	15-0-45
MCP kloub II. až V.	S	0-0-90	0-0-90	0-0-90	0-0-90
	F	40-0-40	40-0-40	40-0-40	40-0-40
IP prox. II. až V.	S	0-0-110	0-0-110	0-0-110	0-0-110
IP dist. II. až V.	S	0-0-70	0-0-70	0-0-70	0-0-70
CMC kloub palce	S	50-0-10	50-0-10	50-0-10	50-0-10
	opozice	plná	plná	plná	plná
MCP kloub palce	S	0-0-65	0-0-65	0-0-65	0-0-65
IP kloub palce	S	0-0-80	0-0-80	0-0-80	0-0-80

### Vyšetření síly stisku

Tabulka 120 - Vyšetření maximální síly stisku: porovnání výsledků (proband č. 9)

Max. stisk	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
	479 N	<b>486 N</b>	467 N	<b>471 N</b>

### Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 121 - Vyšetření zkrácených svalů: porovnání výsledků (proband č. 9)

Sval	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
M. pectoralis major	1	<b>1 +</b>	1	<b>1 +</b>
M. pectoralis minor	1	<b>1 +</b>	1	<b>1 +</b>
M. trapezius	1	<b>0</b>	0	0
M. levator scapulae	1	<b>0</b>	0	0
M. sternocleidomastoideus	0	0	0	0



## Vyšetření kloubních blokád

Tabulka 122 - Vyšetření kloubních blokád: porovnání výsledků (proband č. 9)

IP klouby	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
	norma	norma	norma	norma
MCP klouby	norma	norma	norma	norma
MC klouby	norma	norma	norma	norma
Os trapezium	norma	norma	norma	norma
Os pisiforme	norma	norma	norma	norma
Os scaphoideum	norma	norma	norma	norma
Mediokarpální kloub	norma	norma	norma	norma
Radiokarpální kloub	blokáda	norma	blokáda	norma
Distální radioulnární kloub	blokáda	norma	blokáda	norma

## Aplikace Mousotron

Tabulka 123 - Aplikace Mousotron: porovnání výsledků (proband č. 9)

Před	Čas (h)	Vzdálenost (m)	Stisknutí klávesnice	Levé tlačítko myši	Pravé tlačítko myši	Dvojklik	Točení kolečkem myši
	3	97 663	3288	1265	11 911	5182	586
Po	Čas (h)	Vzdálenost (m)	Stisknutí klávesnice	Levé tlačítko myši	Pravé tlačítko myši	Dvojklik	Točení kolečkem myši
	3	93 201	3331	1254	11 109	5285	564

## Dotazník

Tabulka 124 - Subjektivní dotazník: porovnání výsledků (proband č. 9)

Otázka	Odpověď (první terapie)	Odpověď (poslední terapie)
Po jaké době trpíte bolestmi při hraní PC her?	po 2 hodinách	netrpím na bolest
Kolik hodin denně trávíte hraním PC her?	5 hodin denně	5 hodin denně
Trpíte bolestmi v noci?	ne	ne
Trpíte bolestmi v průběhu dne, když nesedíte u PC?	ano	ne
Po jakém časovém intervalu si dáváte pauzu od hraní?	každé 2 hodiny	každou hodinu
Jak dlouho pauza trvá?	10 minut	5 minut

## 6.2.5 Výstupní vyšetření probanda č. 10

### Goniometrie

Tabulka 125 - Goniometrie: porovnání výsledků (proband č. 10)

	Rovina	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
Zápěstní kloub	S	70-0-75	70-0- <b>80</b>	70-0-70	70-0- <b>80</b>
	F	15-0-45	15-0-45	15-0-40	15-0- <b>45</b>
MCP kloub II. až V.	S	0-0-90	0-0-90	0-0-90	0-0-90
	F	40-0-40	40-0-40	40-0-40	40-0-40
IP prox. II. až V.	S	0-0-110	0-0-110	0-0-110	0-0-110
IP dist. II. až V.	S	0-0-70	0-0-70	0-0-70	0-0-70
CMC kloub palce	S	50-0-10	50-0-10	50-0-10	50-0-10
	opozice	plná	plná	plná	plná
MCP kloub palce	S	0-0-65	0-0-65	0-0-65	0-0-65
IP kloub palce	S	0-0-80	0-0-80	0-0-80	0-0-80

### Vyšetření síly stisku

Tabulka 126 - Vyšetření maximální síly stisku: porovnání výsledků (proband č. 10)

Max. stisk	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
	561 N	<b>570 N</b>	548 N	<b>554 N</b>

### Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 127 - Vyšetření zkrácených svalů: porovnání výsledků (proband č. 10)

Sval	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
M. pectoralis major	1	<b>1 +</b>	1	<b>1 +</b>
M. pectoralis minor	1	<b>1 +</b>	1	<b>1 +</b>
M. trapezius	1	<b>0</b>	0	<b>0</b>
M. levator scapulae	1	<b>0</b>	0	<b>0</b>
M. sternocleidomastoideus	1	<b>0</b>	1	<b>0</b>

## Vyšetření kloubních blokád

Tabulka 128 - Vyšetření kloubních blokád: porovnání výsledků (proband č. 10)

IP klouby	LHK před	LHK po	PHK před	PHK po
	norma	norma	norma	norma
MCP klouby	norma	norma	norma	norma
MC klouby	norma	norma	norma	norma
Os trapezium	norma	norma	norma	norma
Os pisiforme	norma	norma	norma	norma
Os scaphoideum	norma	norma	norma	norma
Mediokarpální kloub	norma	norma	norma	norma
Radiokarpální kloub	norma	norma	blokáda	norma
Distální radioulnární kloub	norma	norma	norma	norma

## Aplikace Mousotron

Tabulka 129 - Aplikace Mousotron: porovnání výsledků (proband č. 10)

Před	Čas (h)	Vzdálenost (m)	Stisknutí klávesnice	Levé tlačítko myši	Pravé tlačítko myši	Dvojklik	Točení kolečkem myši
	3	95 723	3233	1289	11 012	4977	545
Po	Čas (h)	Vzdálenost (m)	Stisknutí klávesnice	Levé tlačítko myši	Pravé tlačítko myši	Dvojklik	Točení kolečkem myši
	3	91 417	3228	1307	10 446	5024	559

## Dotazník

Tabulka 130 - Subjektivní dotazník: porovnání výsledků (proband č. 10)

Otázka	Odpověď (první terapie)	Odpověď (poslední terapie)
Po jaké době trpíte bolestmi při hraní PC her?	po 3 hodinách	po 3 hodinách
Kolik hodin denně trávíte hraním PC her?	6 hodin denně	4-5 hodin denně
Trpíte bolestmi v noci?	ne	ne
Trpíte bolestmi v průběhu dne, když nesedíte u PC?	ne	ne
Po jakém časovém intervalu si dáváte pauzu od hraní?	každé 2 hodiny	každou hodinu
Jak dlouho pauza trvá?	5 minut	5 minut

### **6.3 Zhodnocení terapie u druhé skupiny**

U většiny probandů došlo k výraznému zlepšení rozsahu pohybu v zápěstním kloubu v obou rovinách. Maximální síla stisku se u probandů mírně zvýšila. U zkrácených svalů se podařilo uvolnit a protáhnout m. trapezius, m. levator scapulae a m. sternocleidomastoideus. M. pectoralis major et minor se nepodařilo plně protáhnout, ale došlo k mírnému zlepšení. Kloubní blokády se podařily uvolnit u všech probandů, pouze u 7. probanda se nacházely známky vyšší ztuhlosti v distálním radioulnárním kloubu. V aplikaci Mousotron se vyskytly rozdíly ve vzdálenosti a počtu pravých kliknutí, hodnoty se mírně snížily.

### **6.4 Zhodnocení efektu terapií**

Na základě nasbíraných výsledků se jeví terapie provedená u druhé skupiny jako účinnější. Pouhé aktivní protahování flexorů a extenzorů předloktí sice zlepšilo rozsahy pohybů a dokázalo uvolnit většinu kloubních blokad, ale nedokázalo neovlivnit žádné další aspekty.

Komplexní terapie, kterou podstoupila druhá skupina, dokázala zapůsobit nejen zlepšení rozsahů pohybů a uvolnění kloubních blokad, ale také ovlivnila zkrácené svaly v oblasti trupu a snížila bolestivost předloktí a zápěstí při dlouhodobém hraní.

## 7 DISKUZE

Syndrom karpálního tunelu je onemocnění, které se nejprve projevuje sensitivními poruchami, pocity brnění. Postiženého tyto potíže limitují v každodenním životě, při práci. Neřešený syndrom karpálního tunelu může vyústit až v pracovní neschopnost a případnou operaci.

Základním předpokladem pro prevenci vzniku syndromu karpálního tunelu je aktivní cvičení, edukace o režimových opatřeních a individuální pohled na každého pacienta. Musíme brát v potaz věk, pohlaví, zaměstnání a případná další onemocnění, kterými pacient trpí.

Hráči počítačových her nejsou výjimkou. U počítače sedí několik hodin denně bez výraznější pohybové aktivity. Pro svou bakalářskou práci jsem požádal deset mladých hráčů, kteří trpí bolestmi při dlouhodobějším hraní, o zapojení se do terapie.

První skupina hráčů byla rehabilitována jednoduchou metodou protahování flexorů a extenzorů předloktí. Podle autorů z Esports Healthcare je pravidelné protahování do flexe a extenze účinné. Z výsledků mých terapií došlo ke zlepšení hybnosti v zápěstním kloubu, jak do flexe, tak do extenze. Také se podařilo odstranit většinu kloubních blokády. Samotnou bolest tento způsob terapie nevyřešil. Třetí, čtvrtý a pátý proband pocítil drobné zlepšení při hraní her, bolest se dostavila po delší době, ale zcela nevymizela. První proband nezaznamenal žádné změny. Pro prevenci vzniku syndromu karpálního tunelu je pravidelné protahování flexorů a extenzorů zápěstí prospěšné, ale není stoprocentní (Csakai, Corei, Carlin, ©2022).

Druhá skupina podstoupila komplexní terapii, která se skládala z měkkých technik, mobilizačních technik, metody PNF, techniky PIR. Dále byl aplikován kineziologický tejp a všichni probandi byli edukováni o správném ergonomickém nastavení pracovního prostředí u počítače.

Měkké techniky a mobilizační techniky mají za cíl uvolnit okolní tkáně a struktury. Většina autorů se shoduje, že tyto dvě metody mají pozitivní vliv na terapii syndromu karpálního tunelu. Jedna studie naopak tvrdí, že aplikace měkkých a mobilizačních technik nemá dostatečný účinek a existují efektivnější druhy léčby. Konkrétně jde o podávání kortikosteroidů, dlahování, aplikace fyzikálních terapií a cvičení jógy. Z výsledků terapie se přikláním primárně k měkkým a mobilizačním technikám, ale v případech neúčinnosti léčby nevylučují využití léků nebo dlah (Smrčka, Vybíhal, Němec, 2007; Genova, Dix, Saefan, Thakur, Hassan).

Metoda PNF využívá stimulaci proprioreceptorů, aktivně pracuje se svaly a nervy a zlepšuje jejich funkční propojení a také napomáhá a podporuje pohyb. PNF vždy cílí na tělo jako celek, nepůsobí pouze na určitý segment těla. Dle autorů z MedCrave se metoda PNF dá využít k léčení a prevenci syndromu karpálního tunelu. Cílí nejen na flexory a extenzory předloktí, ale také zapojuje do pohybu flexory a extenzory dlaně a loketního kloubu, stabilizuje lopatku a ramenní kloub (Soyuer, 2021).

Technika PIR je technika, zaměřující se na uvolnění svalů a kloubních blokády. Dříve se technika PIR využívala k uvolnění kloubních blokády, např. Mitchell tvrdil, že nelze ovlivnit svalová vlákna takovým způsobem, aby se uvolnila. Dle nových studií je technika PIR stejně účinná jak pro odstranění kloubních blokády, tak pro ovlivnění svalových spasmů a přetížených svalových vláken.

Mnoho autorů se shoduje na účinnosti techniky PIR při léčbě a prevenci syndromu karpálního tunelu (Soyuer, 2021; Tchoryk, 2000).

Při terapiích se velice pozitivně osvědčila aplikace kineziotejpu, probandi byli velice spokojeni s účinky. Do jisté míry může hrát svojí roli placebo efekt. V poslední době se tematika kineziotejpingu řeší čím dál tím častěji. Uvádí se, že kineziotapy nadnáší měkké tkáně a zároveň inhibují přetěžované svaly. Z mé zkušenosti vidím kineziotape jako fixátor ošetřované části, kdy pacient pak podvědomě vnímá tah tapu a snaží se tuto oblast více šetřit. Probandi při hraní počítačových her měli díky kineziotapu dobře fixované zápěstí a i přesto, že je ze začátku toto fixování omezovalo, tak se později dobře adaptovali u udávali sníženou bolestivost a zvýšený výkon při hraní her.

Velice pozitivní efekt kineziotapingu ukazuje studie zaměřená na porovnávání účinnosti terapie u dvou náhodně rozdělených skupin pacientů po dobu 6 týdnů. Na studii se podílelo 44 pacientů diagnostikovaných s lehkou formou syndromu karpálního tunelu. První skupina pacientů byla léčena aplikací kineziotapingu ve formě neurálních a inhibičních technik s aktivním cvičením. Druhá skupina pacientů používala dlahy a aktivně cvičila. Výsledky ukázaly výrazné zlepšení u první skupiny z hlediska motoriky, senzoryky, funkčnosti i reakce na provokativní testy. U druhé skupiny došlo pouze k výraznějším zlepšení v oblasti senzoryky (Aktürk, Büyükcavci, Aslan, Ersoy, 2018).

Velice důležitým aspektem prevence syndromu karpálního tunelu je samotná ergonomie pracovního prostředí. Drtivá většina hráčů počítačových her nesedí správně u počítače, obvykle se nastaví do polohy, která je jim při hraní pohodlná jsou schopni v ní vydržet i několik hodin. Proto jsem se rozhodl věnovat ideální ergonomii při sezení u počítače velký důraz. Každý proband v druhé skupině byl

při vstupním vyšetření řádně edukován. Nejvíce jsem dbal na srovnání výšky stolu a židle, tak aby zápěstí bylo v neutrálním postavení. Ze studií vyplývá, že dlouhodobé držení zápěstí ve výraznější flexi nebo extenzi utlačuje n. medianus v oblasti karpálního tunelu. Pokud neměl proband ergonomickou myš, tak si podkládal zápěstí ubrouskem, aby nastavil zápěstí do neutrálního postavení.

Zpočátku si probandi stěžovali na nepříjemnost korigovaného sedu, při hraní podávali horší výkon. Po týdnu si na ergonomická nastavení zvykli a udávali, že se subjektivně cítí mnohem lépe a podávají daleko lepší výkon při hraní (Procci, 2016).

Při shrnutí veškerých využitých terapií se přikláním k názoru, že využitá metoda u první skupiny probandů má pozitivní vliv pro prevenci vzniku syndromu karpálního tunelu, ale nepohlíží na problém komplexně, řeší pouze konkrétní segment lidského těla. Většina hráčů počítačových her jsou mladí lidé, kteří se zatím nepotýkají se závažnějšími zdravotními problémy. Terapie, kterou podstoupila druhá skupina, zahrnovala edukaci a prevenci s využitím dostupných fyzioterapeutických konceptů.

Jako nejlepší metodou pro prevenci syndromu karpálního tunelu ze získaných výsledků terapií řadím ergonomii pracovního prostředí u počítače. Pokud si hráč počítačových her nastaví své herní prostředí tak, jak by mělo vypadat, výrazně si sníží šanci vzniku syndromu karpálního tunelu a také dalších posturálních onemocnění. Další volené metody slouží k udržení kondice, zlepšení svalové síly, protáhnutí měkkých tkání a uvolnění kloubních struktur, vnímám je jako sekundární preventivní řešení dané problematiky. Aplikace kineziotapingu se také pozitivně osvědčila.



Zajímavou metodou zvolenou pro léčbu a případnou prevenci syndromu karpálního tunelu je využití neuromobilizačních technik. Většina studií potvrzuje účinky neuromobilizace, ale existují i záznamy o diskutabilní účinnosti této terapie. V rámci komplexní terapie spojené s kinezioterapií a měkkými technikami by mělo dojít k ovlivnění zasažených tkání a samotného n. medianus.

Nakládalová a další vydali článek v časopisu pracovního lékařství, který poukazuje na pozitivní efekt neuromobilizace, kinezioterapie a techniky měkkých tkání při konzervativním řešení syndromu karpálního tunelu. Nejvýraznější zlepšení nastalo v oblasti funkce ruky a subjektivního vnímání samotných potíží. Důležité je ale cviky provádět pravidelně a důkladně, jinak nemusí dojít ke zlepšení (Nakládalová, Žídková, Brlková, Holá, Máslová, Vildová, Boriková, Kollárová, 2016; Carlson H., Colbert, Frydl, Arnall, Eliot, Carlson N., 2010).

Z alternativních možností prevence a léčby syndromu karpálního tunelu je zmiňována jóga a akupunktura.

Provedla se studie zkoumající vliv jógy na syndrom karpálního tunelu. Porovnával se účinek jógy s nošením dlahy. Po dobu osmi týdnů prováděla první skupina jógu dvakrát týdně s délkou cvičení 1 – 1,5 hodiny. Druhá skupina nosila dlahu. Z výsledků vyšlo najevo, že první skupina cvičící jógu zaznamenala výrazné zlepšení ve svalové síle a zvýšenou toleranci na bolest. U probandů nosících dlahu nebylo zaznamenáno žádné průkazné zlepšení. V rámci prevence by tedy mohla i jóga sloužit jako dobrý nástroj.

Léčba pomocí akupunktury cílí na přesně dané akupunkturální body na těle s následným působením na regulační systémy organismu. Bylo provedeno několik studií zjišťujících možné účinky akupunktury na syndrom karpálního tunelu. Yang a spol. porovnávali účinek akupunktury s orálním podáváním

prednisolonu. V závěru vyšel stejný terapeutický účinek. Jiné studie zkoumali kombinovanou terapii s využitím laserové terapie cílené na akupunkturální body v kombinaci s nízkofrekvenčním proudem TENS. Na konci terapie došlo u 33 pacientů z 36 ke zlepšení zdravotního stavu, výrazné zlepšení se projevilo u zvýšené tolerance bolesti, u některých pacientů bolest vymizela úplně (Carlson H., Colbert, Frydl, Arnall, Eliot, Carlson N., 2010).

## 8 ZÁVĚR

Syndrom karpálního tunelu je onemocnění, které výrazně omezuje pracovní schopnost jedince. Jde o soubor příznaků, které se projevují poruchou senzitivních a motorických funkcí, pocitem brnění a dalšími subjektivními potížemi. Pokud se onemocnění diagnostikuje zavčas, lze ho vyléčit pomocí konzervativní terapie.

V bakalářské práci byla zpracována celková problematika syndromu karpálního tunelu. Byly shrnuty teoretické poznatky z oblasti anatomie, kineziologie, biomechaniky, funkce ruky a úchopů. Také byly popsány možnosti konzervativní a operační terapie. Byly vytvořeny dva druhy terapií, rozdílné volenou terapeutickou metodou. Do bakalářské práce se zapojilo deset aktivních hráčů počítačových her, kteří byli rozděleni po pěti do dvou skupin. Cílem práce bylo zjištění efektivity obou terapií s následným doporučením účinnější terapie pro prevenci vzniku karpálního tunelu u hráčů počítačových her.

Z výsledků vyšla metoda komplexních fyzioterapeutických cvičení, prováděné druhou skupinou, jako účinnější pro prevenci vzniku karpálního tunelu u hráčů počítačových her.

Na závěr bych chtěl dodat, že nejdůležitější je se aktivně hýbat a cvičit. Mnoho lidí sedí v této době u počítače až příliš dlouhou dobu, a ještě o to více hráči počítačových her. Proto je podstatné, aby se v pravidelných intervalech dělaly pauzy s rychlým, aktivním zacvičením, už to slouží jako dobrá prevence proti vzniku syndromu karpálního tunelu.

## 9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

CMC	karpometacarpal
CNS	centrální nervový systém
IT	information technology
CTD	cumulative trauma disorders
WRULD	work related upper limb disorders
EMG	elektromyografie
CT	computed tomography
MRI	magnetic resonance imaging
PNF	proprioceptivní neuromuskulární facilitace
PIR	postizometrická relaxace
SIAS	spina iliaca anterior superior
PHK	pravá horní končetina
LHK	levá horní končetina
MCP	metacarpophalangeal
IP	interphalangeal

## 10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] PILNÝ, Jaroslav a Roman SLODIČKA. Chirurgie ruky. 2. aktualizované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0180-1.
- [2] DIVIŠ, Pavel. Syndrom karpálního kanálu v ambulanci praktického lékaře. *Practicus* [online]. 2019, 18(3), 18-19 [cit. 2022-01-11]. Dostupné z: <http://www.practicus.eu/file/7a0865df619763bbc88c8904a5ad85a2/55/Practicus-03-2019.pdf>
- [3] MINKS, E., A. MINKSOVÁ, P. BRHEL a V. BABIČOVÁ. Profesionální syndrom karpálního tunelu. *Neurologie pro praxi* [online]. 2014, 15(5), 234-239 [cit. 2022-01-11]. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2014/05/03.pdf>
- [4] MEYER, Philippe, Pierre-Francois LINTINGRE, Lionel PESQUER, Nicolas POUSSANGE, Alain SILVESTRE a Benjamin DALLAUDIÈRE. The Median Nerve at the Carpal Tunnel ... and Elsewhere. *Journal of the Belgian Society of Radiology* [online]. 2018, 102(1) [cit. 2022-01-15]. ISSN 2514-8281. Dostupné z: doi:10.5334/jbsr.1354
- [5] ČIHÁK, Radomír. Anatomie. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, 2016, 832 s. ISBN 978-80-247-5636-3.
- [6] VYSKOTOVÁ, Jana, Ivana KREJČÍ a Kateřina MACHÁČKOVÁ. Terapie ruky. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2021. ISBN 978-80-244-5767-3.
- [7] JANDA, Vladimír. Svalové funkční testy. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0722-5.
- [8] DYLEVSKÝ, Ivan. Funkční anatomie. Praha: Grada, 2009a. ISBN 978-80-247-3240-4.
- [9] DUNGL, Pavel. Ortopedie. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-0550-8.
- [10] NETTER, Frank H. Netterův anatomický atlas člověka. Překlad 6. vydání. Brno: CPress, 2016. ISBN 978-80-264-1176-5.

- [11] GRIM, Miloš a Rastislav DRUGA. Základy anatomie. Druhé, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Galén, [2019]. ISBN 978-80-7492-418-7.
- [12] HALADOVÁ, Eva a Ludmila NECHVÁTALOVÁ. Vyšetřovací metody hybného systému. Vyd. 3., nezměn. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2010. ISBN 978-80-7013-516-7.
- [13] DYLEVSKÝ, Ivan. Speciální kineziologie. Praha: Grada, 2009b. ISBN 978-802-4716-480.
- [14] ČAPEK, Lukáš, Petr HÁJEK a Petr HENYŠ. Biomechanika člověka. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0367-6.
- [15] VÉLE, František. Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy. Vyd. 2., (V Tritonu 1.). Praha: Triton, 2006. ISBN 80-725-4837-9.
- [16] KOLÁŘ, Pavel. Rehabilitace v klinické praxi. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
- [17] SCHIEROVÁ, Z. Fylogenetický vývoj lidské ruky. Umění fyzioterapie. 2019, (7), 21-25.
- [18] KAPPERS, Astrid M. L. Human perception of shape from touch. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences [online]. 2011, 366(1581), 3106-3114 [cit. 2022-01-30]. ISSN 0962-8436. Dostupné z: doi:10.1098/rstb.2011.0171
- [19] OKROUHLÍKOVÁ, Lenka. Notace znakových jazyků. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015. ISBN 978-80-246-2944-5.
- [20] VYSKOTOVÁ, Jana a Kateřina MACHÁČKOVÁ. Jemná motorika: vývoj, motorická kontrola, hodnocení a testování. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4698-2.
- [21] MECNER, Vítězslav a Magda NAVRÁTILOVÁ GARGULÁKOVÁ. Ruka: kompletní průvodce. V Praze: Albatros, 2021. ISBN 978-800-0064-826.
- [22] KAPANDJI, Adalbert. Physiology of the Joints - Volume 1. 7th ed. Velká Británie: Handspring Publishing Limited, 2019. ISBN 1912085593.

- [23] KIMLIČKOVÁ, Monika a Radka DUŠKOVÁ. Masáž a měkké techniky - klasická masáž: studijní materiál pro praktickou výuku předmětu Masáž a měkké techniky u bakalářského oboru Fyzioterapie. V Praze: České vysoké učení technické, 2014. ISBN 978-80-01-05646-2.
- [24] HÁJKOVÁ, Simona, Irena OPATRNÁ NOVOTNÁ a Ludmila SALABOVÁ. Mobilizace periferních kloubů. 2. vydání. V Praze: České vysoké učení technické, 2019. ISBN 978-80-01-06658-4.
- [25] LŮŽEK, Pavel. Ergonomie pracovního místa. Human Resources Management, 2010, roč. 6, č. 2, s. 76-78.
- [26] SHERIF SIRAJUDEEN, Mohamed a Shaikhji SAAD MOHAMED SIDDIK. Knowledge of Computer Ergonomics among Computer Science Engineering and Information Technology Students in Karnataka, India. Asian Journal of Pharmaceutical Research and Health Care [online]. 2017, 9(2), 64-70 [cit. 2022-03-11]. ISSN 2250-1460. Dostupné z: doi:10.18311/ajprhc/2017/11023
- [27] MALÝ, Stanislav, Lenka SVOBODOVÁ, Jiří TILHON a Iveta MLEZIVOVÁ. Ergonomické stresory pod kontrolou, aneb, Ergonomie - jak na to. Vydání: druhé. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2019. ISBN 978-80-87676-15-8.
- [28] OPAVSKÝ, Jaroslav. Neurologické vyšetření v rehabilitaci pro fyzioterapeuty. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003. ISBN 80-244-0625-X.
- [29] SMRČKA, Martin, Václav VYBÍHAL a Martin NĚMEC. Syndrom karpálního tunelu. Neurologie pro praxi [online]. 2007, 8(4), 243-246 [cit. 2022-03-16]. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2007/04/14.pdf>
- [30] MICHELSEN, Heidi a Martin A POSNER. Medical history of carpal tunnel syndrome. Hand Clinics [online]. 2002, 18(2), 257-268 [cit. 2022-03-16]. ISSN 07490712. Dostupné z: doi:10.1016/S0749-0712(01)00006-3

- [31] PODĚBRADSKÁ, R a L MÁCHOVÁ. Syndrom karpálního tunelu v kontextu funkčních poruch pohybového systému. Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie [online]. 2018, 81(2), 174-179 [cit. 2022-04-12]. Dostupné z: <https://www.csnn.eu/casopisy/ceska-slovenska-neurologie/2018-2-9/syndrom-karpalniho-tunelu-v-kontextu-funkcnich-poruch-pohyboveho-systemu-63299>
- [32] PODĚBRADSKÁ, Radana. Komplexní kineziologický rozbor: funkční poruchy pohybového systému. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0874-9.
- [33] BOWIE, Peter. Mousotron. Blacksun Software [online]. Turnhout: Blacksun Software, c1999-2022 [cit. 2022-04-29]. Dostupné z: <https://www.blacksunsoftware.com/mousotron.html>
- [34] LEWIT, Karel. Manipulační léčba v myoskeletální medicíně. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, c2003. ISBN 80-866-4504-5.
- [35] KOBROVÁ, Jitka a Robert VÁLKA. Terapeutické využití tejpování. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0181-8.
- [36] NETTER, Frank Henry. Anatomický atlas člověka. Překlad 3. vydání. Praha: Grada, 2005. ISBN 8024711532.
- [37] HACKING, Craig. Brachial plexus (diagram). In: Radiopaedia.org [online]. Royal Melbourne Hospital: Radiopaedia.org, 2015 [cit. 2022-05-09]. Dostupné z: <https://radiopaedia.org/cases/brachial-plexus-diagram?lang=us>
- [38] KOŠÁK, Vojtěch. Syndrom karpálního tunelu. In: Ergo product [online]. Kly: Ergo product, ©2022 [cit. 2022-05-09]. Dostupné z: <https://www.ergo-product.cz/blog/syndrom-karpalniho-tunelu/>
- [39] GENOVA, Alessia, Olivia DIX, Asem SAEFAN, Mala THAKUR a Abbas HASSAN. Carpal Tunnel Syndrome: A Review of



Literature. Cureus [online]. 2020, 12(3) [cit. 2022-05-10]. ISSN 2168-8184.  
Dostupné z: doi:10.7759/cureus.7333

- [40] SOYUER, Ferhan. Effectiveness of current physiotherapy in carpal tunnel syndrome. *International Journal of Family & Community Medicine* [online]. 2021, 5(3), 87-89 [cit. 2022-05-11]. Dostupné z: <https://medcraveonline.com/IJFCM/IJFCM-05-00228.pdf>
- [41] TCHORYK, Jerry. Median and anterior interosseous nerve entrapment syndromes versus carpal tunnel syndrome: a study of two cases. *The journal of the Canadian Chiropractic Association* [online]. 2000, 44(2), 103-112 [cit. 2022-05-11]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2485499/pdf/jcca00014-0041.pdf>
- [42] PROCCI, Katelyn. Ergonomic Considerations of the Gaming Classroom. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. Frankfurt: Springer Science and Business Media, 2016, s. 667–675. ISBN 21945357.
- [43] CARLSON, Hans, Agatha COLBERT, Jennifer FRYDL, Elizabeth ARNALL, Molly ELIOT a Nels CARLSON. Current options for nonsurgical management of carpal tunnel syndrome. *Int J Clin Rheumtol.* [online]. 2010, 5(1), 129-142 [cit. 2022-05-11]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2871765/>

## 11 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Anatomie karpálního tunelu (Košák, ©2022).....	15
Obrázek 2 - Plexus brachialis (Hacking, 2015).....	16
Obrázek 3 - Anatomie zápěstí (Netter, 2005).....	17
Obrázek 4 - Ideální ergonomie pracovního prostředí (Brož, 2006).....	48
Obrázek 5 - Protahání flexorů předloktí (vlastní zdroj).....	146
Obrázek 6 - Protahání extenzorů předloktí (vlastní zdroj).....	147
Obrázek 7 - Protahání flexorů předloktí (vlastní zdroj).....	147
Obrázek 8 - Protahání flexorů zápěstí (vlastní zdroj).....	148
Obrázek 9 - Protahání flexorů předloktí a dlaně (vlastní zdroj).....	149
Obrázek 10 - Protahání extenzorů předloktí a dlaně (vlastní zdroj).....	149
Obrázek 11 - Protahání flexorů předloktí a dlaně (vlastní zdroj).....	150
Obrázek 12 - Protahání extenzorů předloktí a dlaně (vlastní zdroj).....	151
Obrázek 13 - I. flekční a extenční diagonála (vlastní zdroj).....	152
Obrázek 14 - II. flekční a extenční diagonála (vlastní zdroj).....	153
Obrázek 15 - PIR pro flexory předloktí a zápěstí (vlastní zdroj).....	154
Obrázek 16 - PIR na extenzory předloktí a zápěstí (vlastní zdroj).....	155
Obrázek 17 - PIR pro ulnární duktory předloktí a zápěstí (vlastno zdroj).....	156
Obrázek 18 - PIR pro radiální duktory předloktí a zápěstí (vlastní zdroj).....	157
Obrázek 19 - aplikace tejpů na oblast předloktí a zápěstí (vlastní zdroj).....	157

## 12 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 – Goniometrie při vstupním vyšetření (proband č. 1) .....	51
Tabulka 2 – Vstupní vyšetření maximální síly stisku (proband č. 1).....	51
Tabulka 3 - Vstupní vyšetření zkrácených svalů (proband č.1) .....	51
Tabulka 4 - Vstupní neurologické vyšetření (proband č. 1).....	52
Tabulka 5 - Vstupní vyšetření kloubních blokády (proband č. 1).....	52
Tabulka 6 - Vstupní data z aplikace Mousotron (proband č. 1) .....	52
Tabulka 7 - Vstupní subjektivní dotazník (proband č. 1) .....	53
Tabulka 8 - Goniometrie při vstupním vyšetření (proband č. 2).....	55
Tabulka 9 - Vstupní vyšetření maximální síly stisku (proband č. 2).....	55
Tabulka 10 - Vstupní vyšetření zkrácených svalů (proband č. 2) .....	56
Tabulka 11 - Vstupní neurologické vyšetření (proband č. 2) .....	56
Tabulka 12 - Vstupní vyšetření kloubních blokády (proband č. 2).....	56
Tabulka 13 - Vstupní data z aplikace Mousotron (proband č. 2) .....	57
Tabulka 14 - Vstupní subjektivní dotazník (proband č. 2) .....	57
Tabulka 15 - Goniometrie při vstupním vyšetření (proband č. 3) .....	60
Tabulka 16 - Vstupní vyšetření maximální síly stisku (proband č. 3) .....	60
Tabulka 17 - Vstupní vyšetření zkrácených svalů (proband č. 3).....	60
Tabulka 18 - Vstupní neurologické vyšetření (proband č. 3).....	61
Tabulka 19 - Vstupní vyšetření kloubních blokády (proband č. 3).....	61
Tabulka 20 - Vstupní data z aplikace Mousotron (proband č. 3).....	61
Tabulka 21 - Vstupní subjektivní dotazník (proband č. 3) .....	62
Tabulka 22 - Goniometrie při vstupním vyšetření (proband č. 4).....	65
Tabulka 23 - Vstupní vyšetření maximální síly stisku (proband č. 4).....	65
Tabulka 24 - Vstupní vyšetření zkrácených svalů (proband č. 4).....	65
Tabulka 25 - Vstupní neurologické vyšetření (proband č. 4) .....	66
Tabulka 26 - Vstupní vyšetření kloubních blokády (proband č. 4) .....	66
Tabulka 27 - Vstupní data z aplikace Mousotron (proband č. 4) .....	66

Tabulka 28 - Vstupní subjektivní dotazník (proband č. 4).....	67
Tabulka 29 - Goniometrie při vstupním vyšetření (proband č. 5).....	70
Tabulka 30 - Vstupní vyšetření maximální síly stisku (proband č. 5).....	70
Tabulka 31 - Vstupní vyšetření zkrácených svalů (proband č. 5) .....	70
Tabulka 32 - Vstupní neurologické vyšetření (proband č. 5) .....	71
Tabulka 33 - Vstupní vyšetření kloubních blokád (proband č. 5) .....	71
Tabulka 34 - Vstupní data z aplikace Mousotron (proband č. 5).....	71
Tabulka 35 - Vstupní subjektivní dotazník (proband č. 5) .....	72
Tabulka 36 - Goniometrie při vstupním vyšetření (proband č. 6).....	75
Tabulka 37 - Vstupní vyšetření maximální síly stisku (proband č. 6).....	75
Tabulka 38 - Vstupní vyšetření zkrácených svalů (proband č. 6).....	75
Tabulka 39 - Vstupní neurologické vyšetření (proband č. 6) .....	76
Tabulka 40 - Vstupní vyšetření kloubních blokád (proband č. 6) .....	76
Tabulka 41 - Vstupní data z aplikace Mousotron (proband č. 6) .....	76
Tabulka 42 - Vstupní subjektivní dotazník (proband č. 6).....	77
Tabulka 43 - Goniometrie při vstupním vyšetření (proband č. 7) .....	81
Tabulka 44 - Vstupní vyšetření zkrácených svalů (proband č. 7) .....	81
Tabulka 45 - Vstupní vyšetření zkrácených svalů (proband č. 7) .....	81
Tabulka 46 - Vstupní neurologické vyšetření (proband č. 7).....	82
Tabulka 47 - Vstupní neurologické vyšetření (proband č. 7).....	82
Tabulka 48 - Vstupní data z aplikace Mousotron (proband č. 7) .....	82
Tabulka 49 - Vstupní subjektivní dotazník (proband č. 7).....	83
Tabulka 50 - Goniometrie při vstupním vyšetření (proband č. 8).....	87
Tabulka 51 - Vstupní vyšetření maximální síly stisku (proband č. 8) .....	87
Tabulka 52 - Vstupní vyšetření zkrácených svalů (proband č. 8).....	87
Tabulka 53 - Vstupní neurologické vyšetření (proband č. 8) .....	88
Tabulka 54 - Vstupní vyšetření kloubních blokád (proband č. 8) .....	88
Tabulka 55 - Vstupní data z aplikace Mousotron (proband č. 8).....	88
Tabulka 56 - Vstupní subjektivní dotazník (proband č. 8) .....	89

Tabulka 57 - Goniometrie při vstupním vyšetření (proband č. 9) .....	93
Tabulka 58 - Vstupní vyšetření maximální síly stisku (proband č. 9).....	93
Tabulka 59 - Vstupní vyšetření zkrácených svalů (proband č. 9).....	93
Tabulka 60 - Vstupní neurologické vyšetření (proband č. 9) .....	94
Tabulka 61 - Vstupní vyšetření kloubních blokád (proband č. 9).....	94
Tabulka 62 - Vstupní data z aplikace Mousotron (proband č. 9).....	94
Tabulka 63 - Vstupní subjektivní dotazník (proband č. 9) .....	95
Tabulka 64 - Goniometrie při vstupním vyšetření (proband č. 10) .....	99
Tabulka 65 - Vstupní vyšetření maximální síly stisku (proband č. 10) .....	99
Tabulka 66 - Vstupní vyšetření zkrácených svalů (proband č. 10) .....	99
Tabulka 67 - Vstupní neurologické vyšetření (proband č. 10).....	100
Tabulka 68 - Vstupní vyšetření kloubních blokád (proband č. 10).....	100
Tabulka 69 - Vstupní data z aplikace Mousotron (proband č. 10) .....	100
Tabulka 70 - Vstupní subjektivní dotazník (proband č. 10) .....	101
Tabulka 71 – Goniometrie: porovnání výsledků (proband č. 1) .....	103
Tabulka 72 - Vyšetření maximální síly stisku: porovnání výsledků (proband č. 1).....	103
Tabulka 73 - Vyšetření zkrácených svalů: porovnání výsledků (proband č. 1) .....	104
Tabulka 74 - Vyšetření kloubních blokád: porovnání výsledků (proband č. 1) .....	104
Tabulka 75 - Aplikace Mousotron: porovnání výsledků (proband č. 1) .....	104
Tabulka 76 - Subjektivní dotazník: porovnání výsledků (proband č. 1) .....	105
Tabulka 77 - Goniometrie: porovnání výsledků (proband č. 2) .....	105
Tabulka 78 - Vyšetření maximální síly stisku: porovnání výsledků (proband č. 2).....	105
Tabulka 79 - Vyšetření zkrácených svalů: porovnání výsledků (proband č. 2) .....	106

Tabulka 80 - Vyšetření kloubních blokád: porovnání výsledků (proband č. 2)	106
Tabulka 81 - Aplikace Mousotron: porovnání výsledků (proband č. 2)	106
Tabulka 82 - Subjektivní dotazník: porovnání výsledků (proband č. 2)	107
Tabulka 83 - Goniometrie: porovnání výsledků (proband č. 3)	107
Tabulka 84 - Vyšetření maximální síly stisku: porovnání výsledků (proband č. 3)	107
Tabulka 85 - Vyšetření zkrácených svalů: porovnání výsledků (proband č. 3)	108
Tabulka 86 - Vyšetření kloubních blokád: porovnání výsledků (proband č. 3)	108
Tabulka 87 - Aplikace Mousotron: porovnání výsledků (proband č. 3)	108
Tabulka 88 - Subjektivní dotazník: porovnání výsledků (proband č. 3)	109
Tabulka 89 - Goniometrie: porovnání výsledků (proband č. 4)	109
Tabulka 90 - Vyšetření maximální síly stisku: porovnání výsledků (proband č. 4)	109
Tabulka 91 - Vyšetření zkrácených svalů: porovnání výsledků (proband č. 4)	110
Tabulka 92 - Vyšetření kloubních blokád: porovnání výsledků (proband č. 4)	110
Tabulka 93 - Aplikace Mousotron: porovnání výsledků (proband č. 4)	110
Tabulka 94 - Subjektivní dotazník: porovnání výsledků (proband č. 4)	111
Tabulka 95 - Goniometrie: porovnání výsledků (proband č. 5)	111
Tabulka 96 - Vyšetření maximální síly stisku: porovnání výsledků (proband č. 5)	111
Tabulka 97 - Vyšetření zkrácených svalů: porovnání výsledků (proband č. 5)	112
Tabulka 98 - Vyšetření kloubních blokád: porovnání výsledků (proband č. 5)	112

Tabulka 99 - Aplikace Mousotron: porovnání výsledků (proband č. 5).....	112
Tabulka 100 - Subjektivní dotazník: porovnání výsledků (proband č. 5).....	113
Tabulka 101 - Goniometrie: porovnání výsledků (proband č. 6).....	114
Tabulka 102 - Vyšetření maximální síly stisku: porovnání výsledků (proband č. 6) .....	114
Tabulka 103 - Vyšetření zkrácených svalů: porovnání výsledků (proband č. 6) .....	114
Tabulka 104 - Vyšetření kloubních blokád: porovnání výsledků (proband č. 6) .....	115
Tabulka 105 - Aplikace Mousotron: porovnání výsledků (proband č. 6) .....	115
Tabulka 106 - Subjektivní dotazník: porovnání výsledků (proband č. 6).....	115
Tabulka 107 - Goniometrie: porovnání výsledků (proband č. 7).....	116
Tabulka 108 - Vyšetření maximální síly stisku: porovnání výsledků (proband č. 7).....	116
Tabulka 109 - Vyšetření zkrácených svalů: porovnání výsledků (proband č. 7) .....	116
Tabulka 110 - Vyšetření kloubních blokád: porovnání výsledků (proband č. 7) .....	117
Tabulka 111 - Aplikace Mousotron: porovnání výsledků (proband č. 7) .....	117
Tabulka 112 - Subjektivní dotazník: porovnání výsledků (proband č. 7).....	117
Tabulka 113 - Goniometrie: porovnání výsledků (proband č. 8).....	118
Tabulka 114 - Vyšetření maximální síly stisku: porovnání výsledků (proband č. 8).....	118
Tabulka 115 - Vyšetření zkrácených svalů: porovnání výsledků (proband č. 8) .....	118
Tabulka 116 - Vyšetření kloubních blokád: porovnání výsledků (proband č. 8) .....	119
Tabulka 117 - Aplikace Mousotron: porovnání výsledků (proband č. 8).....	119
Tabulka 118 - Subjektivní dotazník: porovnání výsledků (proband č. 8) .....	119

Tabulka 119 - Goniometrie: porovnání výsledků (proband č. 9).....	120
Tabulka 120 - Vyšetření maximální síly stisku: porovnání výsledků (proband č. 9) .....	120
Tabulka 121 - Vyšetření zkrácených svalů: porovnání výsledků (proband č. 9) .....	120
Tabulka 122 - Vyšetření kloubních blokád: porovnání výsledků (proband č. 9) .....	121
Tabulka 123 - Aplikace Mousotron: porovnání výsledků (proband č. 9) .....	121
Tabulka 124 - Subjektivní dotazník: porovnání výsledků (proband č. 9).....	121
Tabulka 125 - Goniometrie: porovnání výsledků (proband č. 10).....	122
Tabulka 126 - Vyšetření maximální síly stisku: porovnání výsledků (proband č. 10).....	122
Tabulka 127 - Vyšetření zkrácených svalů: porovnání výsledků (proband č. 10) .....	122
Tabulka 128 - Vyšetření kloubních blokád: porovnání výsledků (proband č. 10) .....	123
Tabulka 129 - Aplikace Mousotron: porovnání výsledků (proband č. 10).....	123
Tabulka 130 - Subjektivní dotazník: porovnání výsledků (proband č. 10) .....	123



## 13 SEZNAM PŘÍLOH

<b>Příloha 1</b> – Cvičení na protažení flexorů a extenzorů u první skupiny .....	146
<b>Příloha 2</b> – Metoda PNF u druhé skupiny .....	151
<b>Příloha 3</b> – PIR u druhé skupiny .....	153
<b>Příloha 4</b> – Tejpování oblasti předloktí a zápěstí .....	157

## 14 PŘÍLOHY

**Příloha 1** – Cvičení na protažení flexorů a extenzorů u první skupiny

### 1. Cvik

#### Provedení

- Spojit dlaně tak, aby se společně dotýkaly celým povrchem, prsty směřují ke stropu (modlení) → tlačit lokty směrem nahoru a dávat pozor, aby se dlaně nerozpojily
- Vydržet 10 sekund, poté povolit
- 5x opakování



Obrázek 5 - Protažení flexorů předloktí (vlastní zdroj)

### 2. Cvik

#### Provedení

- Spojit dlaně tak, aby se společně dotýkaly celým povrchem, prsty směřují směrem k zemi → tlačit lokty směrem dolů a dávat pozor, aby se dlaně nerozpojily
- Vydržet 10 sekund, poté povolit
- 5x opakování



Obrázek 6 - Protažení extenzorů předloktí (vlastní zdroj)

### 3. Cvik

#### Provedení

- Natáhnout loket i zápěstí (prsty smiřují směrem k zemi) → druhou rukou dopomocť k protažení flexorů zápěstí
- Vydržet 5 sekund, poté povolit
- 3x opakování

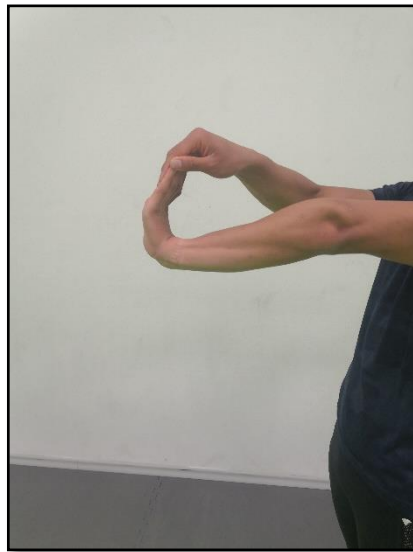


Obrázek 7 - Protažení flexorů předloktí (vlastní zdroj)

#### 4. Cvik

##### Provedení

- Natáhnout loket i zápěstí (prsty směřují směrem ke stropu) → druhou rukou dopomocť k protažení flexorů zápěstí
- Vydržet 5 sekund, poté povolit
- 3x opakování

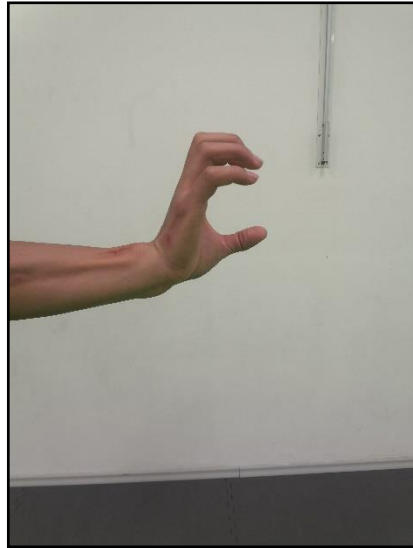


Obrázek 8 - Protažení flexorů zápěstí (vlastní zdroj)

#### 5. Cvik

##### Provedení

- Natáhnout loket a zápěstí s natažením prstů do drápvité ruky
- Vydržet 5 sekund, poté povolit
- 3x opakování



Obrázek 9 - Protažení flexorů předloktí a dlaně (vlastní zdroj)

## 6. Cvik

### Provedení

- Natáhnout loket a pokrčit zápěstí s natažením prstů do špetky
- Vydržet 5 sekund, poté povolit
- 3x opakování



Obrázek 10 - Protažení extenzorů předloktí a dlaně (vlastní zdroj)

## 7. Cvik

### Provedení

- Natáhnout loket a zápěstí s napnutím a rozevřením prstů
- Vydržet 5 sekund, poté povolit
- 3x opakování



Obrázek 11 - Protážení flexorů předloktí a dlaně (vlastní zdroj)

## 8. Cvik

### Provedení

- Natáhnout loket a pokrčit zápěstí s uzavřením dlaně do pěsti
- Vydržet 5 sekund, poté povolit
- 3x opakování



Obrázek 12 - Protážení extenzorů předloktí a dlaně (vlastní zdroj)

## Příloha 2 – Metoda PNF u druhé skupiny

### I. Flekční a extenční diagonála

#### Provedení

- **Výchozí pozice:** Ruka je lehce upažená, natažená v lokti, zápěstí je nataženo a točeno směrem za malíkem
- **Provedení flekční diagonály:** Z výchozí pozice točíme zápěstí směrem za palcem, krčíme zápěstí, posouváme ruku směrem k opačnému rameni, krčíme ruku v lokti, končíme v konečné pozici
- **Konečná pozice:** Ruka je přetažená k protějším rameni, pokrčena v lokti, zápěstí je pokrčeno a točeno směrem za palcem
- **Provedení extenční diagonály:** Z konečné pozice točíme zápěstí směrem za malíkem, natahujeme zápěstí, natahujeme loket, ruku posouváme směrem ke stejnostrannému boku, končíme ve výchozí pozici



Obrázek 13 - I. flekční a extenční diagonála (vlastní zdroj)

## II. flekční a extenční diagonála

### Provedení

- **Výchozí pozice:** Ruka je připažená k protějšímu boku, natažený loket, pokrčené zápěstí točené za malíkem
- **Provedení flekční diagonály:** Z výchozí pozice točíme zápěstí směrem za malíkem, natahujeme zápěstí, natahujeme loket, posouváme ruku směrem vzhůru ke stejnostrannému rameni (jako kdybych držel mísu), končíme v konečné pozici
- **Konečná pozice:** Ruka je v upažení u stejnostranného ramene, natažená v lokti, zápěstí je natažené a točené směrem za palcem
- **Provedení extenční diagonály:** Z konečné pozice točíme zápěstí směrem za malíkem, pokrčujeme zápěstí, pokrčujeme loket, ruku posouváme směrem k protilehlému boku (zasouváme ruku do kapsy), končíme ve výchozí pozici





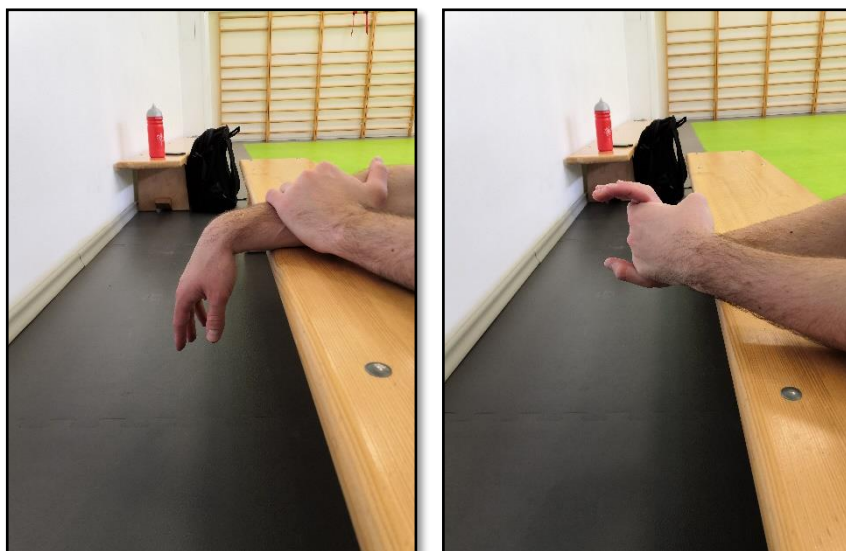
Obrázek 14 - II. flekční a extenční diagonála (vlastní zdroj)

### Příloha 3 – PIR u druhé skupiny

#### 1. PIR pro flexory předloktí a zápěstí

##### Provedení

- **Výchozí pozice:** Předloktí je položené na stole/podložce, zápěstí je spuštěno proti gravitaci volně dolů
- **Provedení:** Natahujeme zápěstí, dokud neucítíme tah → druhou rukou chytíme zespoda dlaň uvolňované ruky → provádíme lehký izometrický tah směrem do pokrčení zápěstí uvolňované ruky
- Opakujeme 4x po 8 sekundách, neztrácíme získanou pozici

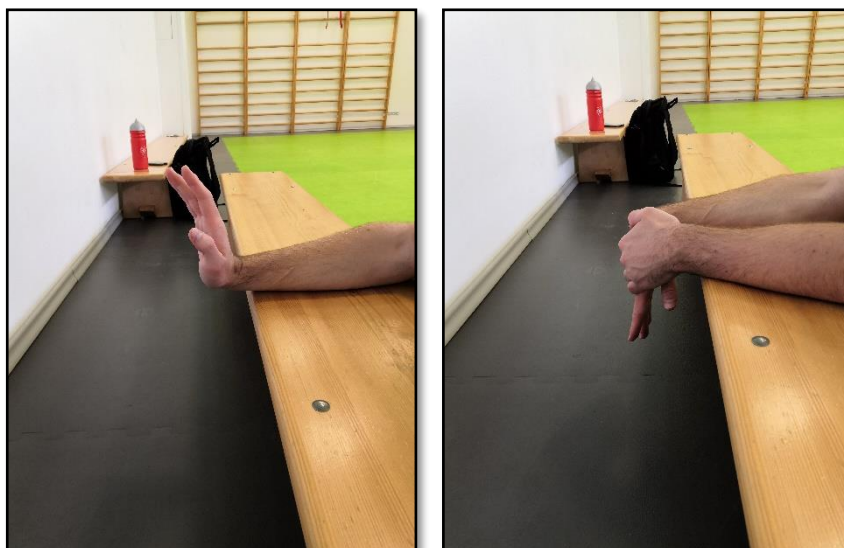


Obrázek 15 - PIR pro flexory předloktí a zápěstí (vlastní zdroj)

## 2. PIR pro extenzory předloktí a zápěstí

### Provedení

- **Výchozí pozice:** Předloktí je položeno na stole/podložce, zápěstí je nataženo proti gravitaci směrem nahoru
- **Provedení:** Pokrčujeme zápěstí, dokud neucítíme tah → druhou rukou chytíme seshora dlaň uvolňované ruky → provádíme lehký izometrický tah směrem do natažení zápěstí uvolňované ruky
- Opakujeme 4x po 8 sekundách, neztrácíme získanou pozici

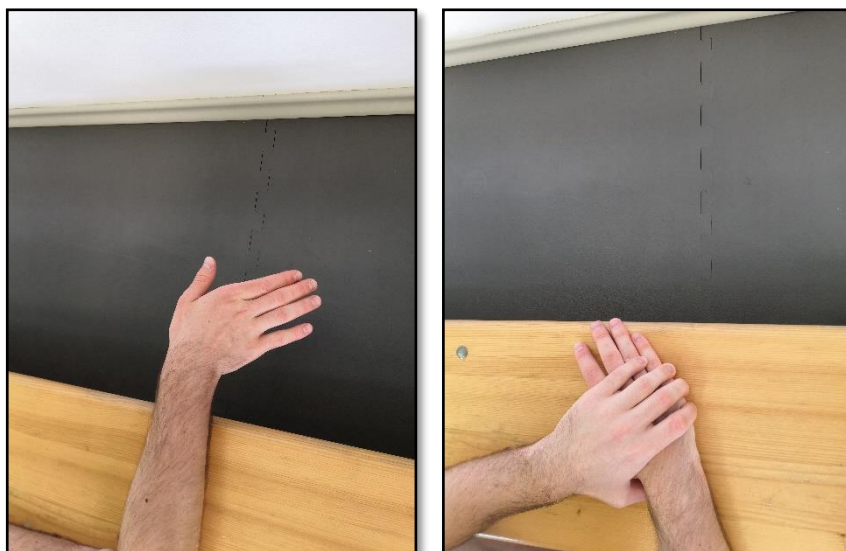


Obrázek 16 - PIR na extenzory předloktí a zápěstí (vlastní zdroj)

### 3. PIR pro ulnární duktory předloktí a zápěstí

#### Provedení

- **Výchozí pozice:** Předloktí je položené na stole/podložce, zápěstí je ukloněné proti gravitaci směrem za malíkem
- **Provedení:** Ukláníme zápěstí směrem za palcem, dokud neucítíme tah → druhou rukou zachytíme malíkovou část uvolňované ruky → provádíme lehký izometrický tah směrem k malíkové části uvolňované ruky
- Opakujeme 4x po 8 sekundách, neztrácíme získanou pozici

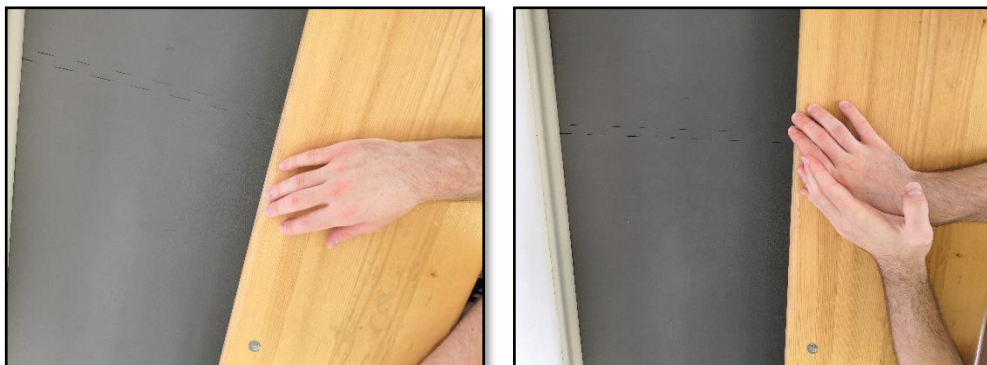


Obrázek 17 - PIR pro ulnární duktory předloktí a zápěstí (vlastno zdroj)

#### 4. PIR pro radiální duktory předloktí a zápěstí

##### Provedení

- **Výchozí pozice:** Předloktí je položené na stole/podložce, zápěstí je ukloněné proti gravitaci směrem za palec
- **Provedení:** Ukláníme zápěstí směrem za malíkem, dokud neucítíme tah → druhou rukou zachytíme palcovou část uvolňované ruky → provádíme lehký izometrický tah směrem k palcové části uvolňované ruky
- Opakování 4x po 8 sekundách, neztrácíme získanou pozici



Obrázek 18 - PIR pro radiální duktory předloktí a zápěstí (vlastní zdroj)

#### **Příloha 4 – Tejpování oblasti předloktí a zápěstí**



Obrázek 19 - aplikace tejpů na oblast předloktí a zápěstí (vlastní zdroj)