



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

**Efektivita užívání dlahy u syndromu
karpálního tunelu, monitorováno
ultrasonografií**

**The effectiveness of the use of splint for
carpal tunnel syndrom, monitored by
ultrasonography**

Bakalářská práce

Studijní program: B5345

Studijní obor: 5342R004

Autor bakalářské práce: Monika Kőrösová

Vedoucí bakalářské práce: MUDr. Tomáš Nedělka, Ph.D.



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Körösová** Jméno: **Monika** Osobní číslo: **473800**
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:

Efektivita užívání dlahy u syndromu karpálního tunelu, monitorováno ultrasonografií

Název bakalářské práce anglicky:

The effectiveness of the use of splint for carpal tunnel syndrome, monitored by ultrasonography

Pokyny pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude aplikování konzervativní léčby syndromu karpálního tunelu s využitím ultrazvuku pro pozorování nervus medianus. Teoretické část bude věnována anatomii a fyziologii, bude popsána diagnostika pomocí ultrazvukové techniky. V metodologické kapitole budou uvedeny vyšetřovací metody a současný způsob léčby využíván u syndromu karpálního tunelu. Praktická část bude formou dvou pacientů s vypracovanou kazuistikou, kdy oba pacienti budou užívat dlahu na noc. Bude proveden kineziologický rozbor. Pacienti podstoupí vstupní i výstupní ultrasonografické vyšetření nervus medianus. Vyhodnocení praktické části bude zaměřeno na účelnost užívání dlahy v konzervativní léčbě syndromu karpálního tunelu.

Seznam doporučené literatury:

- [1] KOLÁŘ, Pavel et al., Rehabilitace v klinické praxi, ed. 1, Praha: Galén, c2009, ISBN 978-80-7262-657-1
- [2] DYLEVSKÝ, Ivan, Funkční anatomie, ed. První, Praha: Grada, 2009, ISBN 978-80-247-3240-4
- [3] GROSS, Jeffrey M., Joseph FETTO a Elaine Rosen SUPNICK, Vyšetření pohybového aparátu: překlad druhého anglického vydání, Praha: Triton, 2005, ISBN 80-7254-720-8

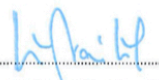
Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

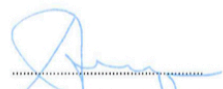
MUDr. Tomáš Nedělka, Ph.D.

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **12.05.2020**

Platnost zadání bakalářské práce: **19.09.2021**


prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSc., MBA, dr.h.c.
podpis vedoucí(ho) katedry


prof. MUDr. Ivan Dylevský, DrSc.
podpis děkana(ky)

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Konzervativní léčba syndromu karpálního tunelu, monitorováno ultrasonografií vypracovala 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 04.06.2020

.....
Monika Kőrösová

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych ráda poděkovala vedoucímu bakalářské práce MUDr. Tomáši Nedělkovi, Ph.D. za jeho ochotu, vstřícnost, odborné rady, konstruktivní připomínky a čas, který mi věnoval v průběhu vzniku této bakalářské práce.

Dále bych chtěla poděkovat Zuzaně Rousové, která mi pomohla k uskutečnění této práce. Touto formou bych chtěla také poděkovat Rehabilitačnímu centru Řepy, které mi poskytlo prostory pro realizaci praktické části bakalářské práce. Děkuji i pacientům, kteří se podíleli na mém výzkumu.

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá léčbou syndromu karpálního tunelu pomocí fyzioterapeutických metod. Jejím účelem je analýza tohoto onemocnění a poskytnutí komplexní informace k nemoci. Bakalářská práce si klade za cíl také pro tuto diagnózu vytvořit a splnit rehabilitační plán. Používána zde bude konzervativní léčba pro pacienty s potížemi SKT. Při vyšetření bude proveden monitoring ultrasonografií.

V teoretické části je rozebírána stručně anatomie, kineziologie a biomechanika horní končetiny. Pro velký význam ruky v životě člověka se v teoretické části pojednává o její funkci, významu pro komunikaci, úchopech ruky, jemné motorice a somatosenzorice. Tato část podává informace o syndromu karpálního tunelu a zároveň obsahuje definici tohoto onemocnění, projevy, diagnostiku, možnou léčbu, etiologii a etiopatogenezi.

Bakalářská práce obsahuje kapitolu věnující se metodice, kde je konkrétně popsán metodický přístup, vyšetřovací způsoby, které byly provedeny a následně jsou rozebrány terapeutické postupy pro cvičební jednotky.

Praktická část bakalářské práce je věnována dvěma pacientům se syndromem karpálního tunelu. Pacientům byla předepsána ortéza na noc. V této části práce jsou zahrnuty vstupní i výstupní vyšetření ve formě kineziologického rozboru a vyšetření ultrasonografií. Získané výsledky jsou podány písemnou formou a pomocí tabulek.

KLÍČOVÁ SLOVA

Syndrom karpálního tunelu, nervus medianus, fyzioterapie, ruka, zápěstí, úžinový syndrom.

ABSTRACT

The bachelor thesis deals with the treatment of carpal tunnel syndrome using physiotherapeutic methods. The purpose of this work is to get acquainted with the disease and provide comprehensive information. Create and fulfill a rehabilitation plan for this diagnosis. Conservative splint therapy is used for patients with SKT problems. Ultrasonography will be monitored during the examination.

The theoretical part briefly discusses the anatomy, kinesiology and biomechanics of the upper limb. By virtue of the fact a hand represents a great importance in human life; the theoretical part deals with the function of the hand, its importance for communication, hand grips, fine motor skills and somatosensors. One section delivers information on carpal tunnel syndrome. It is the definition of this disease, manifestations, diagnosis, possible treatment, etiology and etiopathogenesis.

The approaches are described in the Methodology section to showcase the examination methods that were performed. And subsequently the therapeutic procedures for exercise units are covered.

The practical part of the bachelor thesis is devoted to two patients with carpal tunnel syndrome. Patients were prescribed to have an orthosis for the night. This part of the work includes input and output examinations in the form of kinesiological analysis and ultrasonography examinations. The obtained results are presented in writing and using tables.

KEYWORDS

Carpal tunnel syndrome, nervus medianus, physiotherapy, hand, wrist, strain syndrome.

Obsah

1	ÚVOD	7
2	SOUČASNÝ STAV	8
2.1	ANATOMIE	8
2.1.1	<i>Nervus medianus et plexus brachialis</i>	8
2.1.2	<i>Carpus</i>	10
2.1.3	<i>Kosti ruky</i>	11
2.1.4	<i>Klouby ruky</i>	12
2.2	FUNKCE RUKY	12
2.2.1	<i>Komunikační význam horní končetiny</i>	14
2.3	ÚCHOP	15
2.4	JEMNÁ MOTORIKA	17
2.5	SOMATOSENZORIKA	17
2.6	KINEZILOGIE ZÁPĚSTÍ	19
2.6.1	<i>Svaly pro zápěstí a ruku</i>	19
2.6.2	<i>Pohyby zápěstí a ruky</i>	21
2.7	BIOMECHANIKA HORNÍ KONČETINY.....	23
2.8	BIOMECHANIKA NERVU	24
	26
2.9	SYNDROM KARPÁLNÍHO TUNELU	26
2.9.1	<i>Definice</i>	26
2.9.2	<i>Projevy a diagnostika</i>	28
2.9.3	<i>Léčba</i>	28
2.9.4	<i>Etiologie</i>	30
2.9.5	<i>Etiopatogeneze</i>	30
2.10	VYŠETŘOVACÍ POSTUPY	31
2.11	ULTRASONOGRAFIE.....	32
2.12	ELEKTROMYOGRAFIE (EMG)	36
3	CÍL PRÁCE	37
4	METODIKA	38
4.1	METODICKÝ PŘÍSTUP	38
4.2	VYŠETŘOVACÍ METODY	38
4.3	TERAPEUTICKÉ POSTUPY	45
5	SPECIÁLNÍ ČÁST	49
5.1	KAZUISTIKA 1	49
5.2	KAZUISTIKA 2	59
6	VÝSLEDKY	69
6.1	PACIENT 1	69

6.1.1	<i>Výstupní kineziologický rozbor (pacient 1)</i>	69
6.1.2	<i>Zhodnocení efektu terapie</i>	75
6.2	PACIENT 2	75
6.2.1	<i>Výstupní kineziologický rozbor (pacient 2)</i>	75
6.2.2	<i>Zhodnocení efektu terapie</i>	81
7	DISKUZE	83
8	ZÁVĚR	88
9	CITACE	90
10	SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ	93
11	SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK	94

1 ÚVOD

Syndrom karpálního tunelu je nejčastější mononeuropatií, jedná se tedy o úžinový syndrom. Během tohoto onemocnění dochází ke kompresi nervus medianus v oblasti zápěstí. Kompresivní neuropatii může způsobit dlouhodobé, nadměrné a jednostranné přetěžování ruky a zápěstí. Syndrom karpálního tunelu je nejčastější úžinový syndrom, který je uznávaný jako nemoc z povolání. SKT se může objevit oboustranně, pokud je diagnostikován jednostranně, bývá postižena více ruka dominantní.

U tohoto onemocnění se velmi často setkáváme s pojmem „nemoc z povolání“. Souvisí to s pracovníky, kteří ve své profesi vykonávají práce, při kterých dlouhodobě, nadměrně a s převahou jedné horní končetiny přetěžují drobné svaly ruky a zápěstí. Často se jedná o profese, kde je třeba vykonávat manuální činnosti. Syndrom karpálního tunelu může trápit dělníky, šičky ale také sekretáře. Dále se jedná o profese, kde dojde k přenosu vibrací na ruku např. frézaře, montážníky či svářeče. Také rychlé a jemné pohyby prsty mohou zapříčít vzniku SKT.

Pokud dojde ke vzniku SKT, v počáteční formě dochází k poruchám senzitivního typu. Jedná se o trnutí, mravenčení, bolest v prstech, dlaní, hřbetu ruky a někdy i předloktí. Tyto příznaky se mohou objevit i během noci. Dále sem patří pocit otoků prstů a ruky, poruchy jemné motoriky a svalové oslabení. V lehkých až středně těžkých případech je možnost konzervativní léčby. Pokud se jedná o těžký stupeň SKT, přichází v potaz operační řešení.

Téma syndromu karpálního tunelu jsem si vybrala z rodinného důvodu. A protože bych byla ráda nápomocná svým blízkým, chtěla jsem se dozvědět o této diagnóze více a získat přehled o možnostech léčby. Dalším důvodem výběru tohoto tématu byl častý výskyt SKT v profesi fyzioterapeuta.

2 SOUČASNÝ STAV

2.1 Anatomie

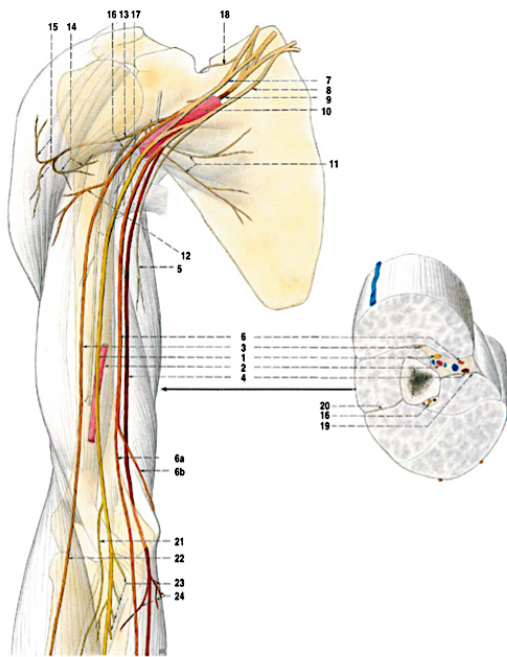
2.1.1 Nervus medianus et plexus brachialis

Plexus brachialis vzniká propojením předních větví C5-C8, kraniálně přichází spojka z C4 a na kaudální straně se připojuje většina vláken z Th1. Plexus brachialis vzniká tak, že dochází ke vzniku primárních svazků – trunci plexus brachialis. Truncus superior vzniká spojením C4, C5 a C6. Truncus medius vzniká z přední větve míšního nervu C7. Truncus inferior vzniká ze spojení C8 a Th1. Tyto svazky procházejí skrz fisura scalenorum do trigonum omoclaviculare. Primární svazky se dále dělí na přední a zadní větev. Spojením přední a zadní větve vznikají sekundární svazky (fasciculi plexus brachialis), které se dále dělí na fasciculus lateralis, fasciculus medialis a fasciculus posterior. Označení svazků je podle jejich průběhu v podpaží ve vztahu k arteria axillaris. Plexus brachialis se na základě odstupu nervů z pleteně v úrovni nad klíční kostí topograficky dělí na pars supraclavicularis a pars infraclavicularis. [1,5,25]

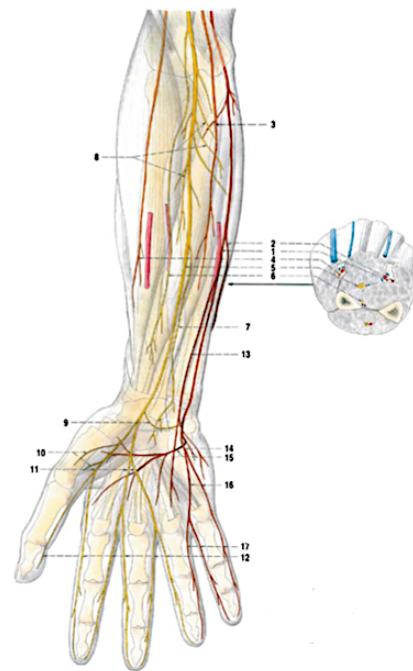
Pars supraclavicularis pomocí nervů inervuje spinohumerální, thorakohumerální svaly a svaly lopatky. Tyto nervy jsou smíšené s převahou somatomotorických vláken. Nervy pars supraclavicularis jsou nervus dorsalis scapulae (C5), nervus suprascapularis (C4-C6), nervi subscapulares (C5-C7), nervus thoracicus longus (C6-C8), nervus thoracodorsalis (C6-C8), nervus subclavius (C5-C6), nervi pectorales (C5-T1). [5,25]

Nervy pars infraclavicularis vystupují z nervových svazků (fasciculi). Tyto svazky prochází kolem a. axillaris. Jsou to smíšené i senzitivní větve, které inervují celou horní končetinu. Fasciculus medialis se dělí na nervus cutaneus brachii medialis, nervus cutaneus antebrachii medialis, nervus ulnaris a nervus medianus (radix medialis). Fasciculus lateralis se dělí na nervus musculocutaneus a nervus medianus (radix lateralis). Fasciculus posterior se rozděluje na nervus axillaris a nervus radialis. [5,25]

Plexus brachialis rozdělujeme na dvě části, tj. pars supraclavicularis et pars infraclavicularis. Nervus medianus (C5-T1) patří do pars infraclavicularis. Vzniká spojením radix lateralis et radix medialis nervi mediani. Průběh n. medianus začíná na paži v septum intermusculares brachii mediale společně s a. et vv. Brachiales, dále z paže vstupuje do fossa cubitalis. Poté se zanořuje do canalis pronatorius mezi dvě hlavy m. pronator teres a m. flexor digitorum superficialis, na předloktí běží mezi m. flexor digitorum superficialis et profundus. Na distální straně předloktí se dostává na povrchovou vrstvu mezi m. palmaris longus m. flexor carpi radialis. Z předloktí pokračuje skrz canalis carpi do středního prostoru ruky. Dále se dělí na větve a inervované struktury jako jsou: rami articulares (senzitivní inervace loketního kloubu), rami musculares a nervus interosseus antebrachii anterior (motorická inervace téměř celé přední skupiny svalů předloktí), ramus palmaris (senzitivní inervace kůže thenaru) a nervi digitales palmares communes.

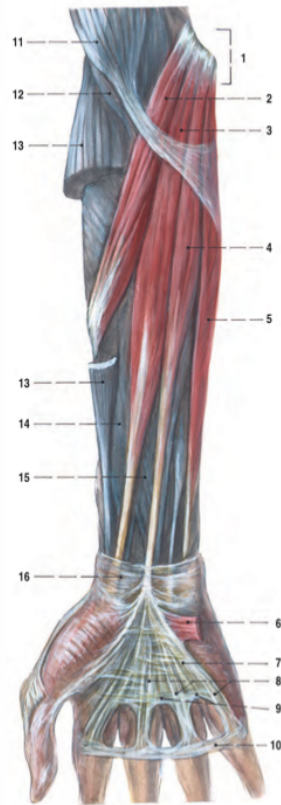


Obr. 2 Nervy plexus brachialis [25]



Obr. 1 Nervy plexus brachialis – předloktí [25]

Nervus medianus inervuje tyto svaly: m. pronator teres, m. flexor carpi radialis, m. palmaris longus, m. flexor digitorum superficialis, m. flexor pollicis longus, m. flexor digitorum profundus, m. pronator quadratus, m. abduktor pollicis brevis, m. opponens pollicis, m. flexor pollicis brevis, mm. Lumbricales 1. a 2.. [1,2,3]



Obr. 3 Svaly předloktí – přední supina, povrchová vrstva [3]

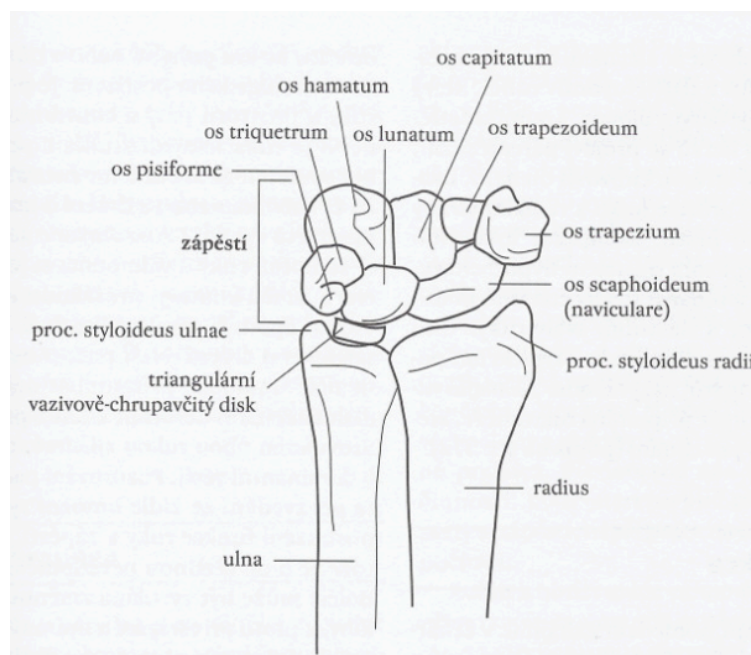
2.1.2 Carpus

Pokud provedeme řez zápěstím, při pohledu distálním směrem, lze vidět eminentia carpi ulnaris. Jedná se o mediální vyvýšeninu sulcus carpi, která je tvořená os pisiforme a hamulus ossis hamati. Jsou zde začátky svalů malíkové skupiny. Mezi carpus patří také eminentia carpi radialis – laterální vyvýšenina sulcus carpi, která je tvořená tuberculum ossis scaphoidei a tuberculum ossis trapezii. Nacházejí se zde začátky svalů palcové skupiny, tj. sulcus carpi je anatomická struktura umožňující průchod šlach svalů předloktí (flexorů). Sulcus carpi pokrývá retinaculum musculorum flexorum, nachází se mezi oběma vyvýšeninami zápěstí. Obě tyto vyvýšeniny jsou propojeny silným vazem

retinaculum musculorum flexorum (ligamentum carpi transversum). Prostor mezi eminentia carpi radialis et ulnaris, sulcus carpi a retinaculum musculorum flexorum zaujímá canalis carpi. Tímto se sulcus carpis mění na canalis carpi, zde prostupují šlachy svalů a nervy do dlaně na straně palmární předloktí. [1,2,3,5]

2.1.3 Kostí ruky

Ossa manus (kosti ruky) se skládají z ossa carpi (kosti zápěstní), ossa metacarpi (kosti záprstní, ossa digitorum (manus) a ossa sesamoidea. Kosti zápěstní (ossa carpi) se skládají z osmi menších kostí nepravidelného tvaru, které jsou poskládány do dvou řad, proximální a distální řady. Jsou uspořádány v dorsálně vyklenutý komplex zvaný carpus, zápěstí. Proximální řada navazuje na kloubní plošky radia a ulny. Mezi proximální řadu řadíme os scaphoideum (kost loďkovitá), os lunatum (kost poloměsíčitá), os triquetrum (kost trojhranná), os pisiforme (kost hrášková). Distální řada je složena z os trapezium (kost mnohohranná větší), os trapezoideum (kost mnohohranná menší), os capitatum (kost hlavatá) a os hamatum (kost hákovitá). Kloubní plochy drobných kostí proximální řady zaujímají vzhledem k předloktí tvar konvexní, díky tomuto tvaru kloubní plochy předloktí a proximální řady do sebe zapadají. Proximální řada a distální řada obsahují kloubní plošky, které dále zapadají do sousedních kostí. [1,3]



Obr. 4 Kůstky ruky s popiskem [2]

2.1.4 Klouby ruky

Articulationes manus (klouby ruky) se rozumí několik kloubů, které slouží k pohybu ruky, zápěstí a prstů, mezi tyto klouby patří:

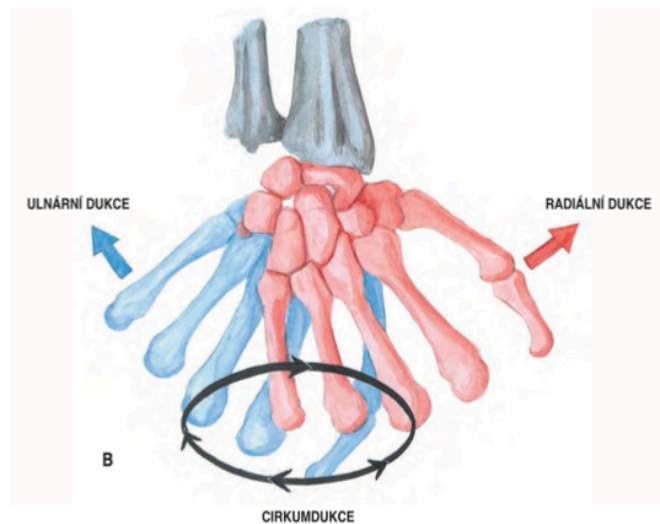
- articulatio radiocarpalis (které spojuje radius se zápěstím)
- articulatio mediocarpalis (nachází se mezi proximální a distální řadou karpálních kostí)
- articulationes intercarpales (pojí navzájem kosti jedné karpální řady)
- articulationes carpometacarpales (klouby, které se nachází mezi distální řadou karpálních kostí a mezi kostmi metakarpálními)
- articulationes intermetacarpales (klouby nacházející se mezi bázemi sousedních metakarpálních kostí)
- articulationes metacarpophalangeae (jedná se o pět kloubů mezi hlavicemi metakarpů a proximálními články prstů)
- articulationes interphalangeae manus (klouby, které jsou mezi články prstů) [3]

2.2 Funkce ruky

Horní končetina a především ruka je část těla velmi diferencovaná, specializovaná a ve svém uspořádání – hlavně ve funkci opozice palce a malíku – fylogeneticky velmi mladá. Jedná se o orgán, který má funkci uchopovací. Jednou z hlavních a vystihujících schopností horní končetiny je jemný pohyb. Jemný pohyb umožňuje složitý komplex funkčních jednotek, pracujících vždy v určité závislosti na sobě. Vypadne-li jedna z nich, dochází k porušení souhry celé končetiny. Horní končetina je připojena k trupu pomocí složitého aparátu – pletencem ramenním, sloužícímu pro velkou pohyblivost při současné dostatečné pevnosti. Pletenec ramenní je složen z lopatky, klíční kosti a kosti pažní. Tyto kosti spolupracují a jsou ve vzájemné závislosti s hrudníkem a vytváří tak komplex kloubů. [4,6]

Zápěstí a ruka poskytují množství pohybů, které jsou pod přímým volním vlivem kortikospinální dráhy. Radiokarpální skloubení je část kde začíná aktrum horní končetiny a končí posledními falangeálními články. Na pohybech ruky se

také podílí distální radioulnární kloub. Dojde-li k jeho dysfunkci, nastane porušení především dukčních pohybů. Kloub zápěstní je složen ze 3 hlavních částí. Jsou to kloub radiokarpální, mediokarpální a karpometakarpální. Mezi základní pohyby zápěstí patří flexe (ohnutí 70°), extenze (natažení 60-70°), ulnární dukce (deviace, addukce 35°), radiální dukce (deviace, abdukce 30-35°). složení těchto pohybů vzniká cirkumdukce (nepravý rotační pohyb). Z funkčního hlediska dochází také k pronaci a supinaci. [4,6]



Obr. 5 Pohybové možnosti kloubů ruky, cirkumdukce [3]

Flexe a extenze, tyto pohyby probíhají především v radiokarpálním skloubení, nicméně i distální řada karpů se v malé míře účastní pohybu. Při extenzi se zapojí skloubení mezi os scaphoideum a radiem a skloubení mezi os lunatum a radiem. Pohyb dochází i v jiných kloubech společně se současnou změnou jejich postavení. Taková změna nastává zejména v kloubech mezi os lunatum a os scaphoideum, mezi os scaphoideum a os capitatum. Při flexi rotují os lunatum a os capitatum palmárně a současně se os lunatum posunuje dorzálně. Flexe tedy probíhá především v radiokarpálním kloubu a extenze v mediokarpálním kloubu. Flekční pohyby jsou větší než extenční. [4]

Dukční pohyby vykonává hlavně mediokarpální skloubení, během radiální dukce se proximální řada karpů posouvá ulnárně a distální řada radiálně. Proximální řada při radiální dukci flektuje (os scaphoideum se stáčí palmárně) a os capitatum se extenduje a ruka se stáčí do lehké pronace. Při ulnární dukci proximální řada karpů směřuje radiálně a distální řada ulnárně a dochází k lehké

supinaci a také k lehkému prodlužování a zkracování radia proti ulně. Rozsah radiální dukce činí 15-20° a ulnární dukce dosahuje až 45°. [4,5]

Cirkumdukce je krouživý pohyb zápěstím. Jedná to vlastně složený pohyb flexe-extenze a radiální-ulnární dukce. Pohyby karpů tak odpovídají jednotlivým fázím složeného pohybu. [4, s. 156]

Pronace-supinace, jde o pohyb radia kolem ulny, který slouží k otáčení ruky hřbetem nahoru a dolů. Pohyb se uskutečňuje v proximálním a distálním radioulnárním skloubení (jedná se o jednoosý kloub mezi konvexní hlavicí ulny a zářezem na radiu), avšak funkčně se tento pohyb přímo účastní na mobilitě akra horní končetiny, a to tím, že umožňuje manipulaci s předměty, a tak nezbytně doplňuje úchopovou funkci ruky. Pronace a supinace souvisí s pohyby v zápěstí během dukčních pohybů, kdy během radiální dukce dochází současně k dorzální flexi a pronaci ruky a při ulnární dukci vzniká mírná palmární flexi ruky a supinaci. Z klinického hlediska je známo, že pokud dojde k narušení pohybu pronace a supinace, pak tedy samotné akrum bude mít porušenou hybnost. [4]

2.2.1 Komunikační význam horní končetiny

Horní končetina slouží jako komunikační nástroj, který nám umožňuje dodat jistý emoční důraz naší slovní informaci. Pro hluchoněmé je ruka společně s obličejem hlavní komunikační nástroj. Pro terapeutky ruce představují hlavní úspěch ve svém oboru. Mimo uvedené, ruce dokážou vypovědět mnoho o člověku, kterého zrovna potkáme, a to například při podání ruky. Můžeme odhadnout osobnost nebo také jaký kontakt z našeho seznámení může vzniknout. Ruce nám dále slouží jako pracovní nástroj, ale také obranný nástroj.

V dnešní moderní době, kdy každý využívá počítače a mobilní telefony je ruka používána zejména k obsluze klávesnice za účelem odesílání zpráv. Během této aktivity však může dojít k degeneraci palce, jelikož při psaní zpráv používáme převážně palec. Při komunikaci je ruka pouze prostředek, vlastní komunikace se odehrává v CNS. Během rehabilitace je komunikace hlavním prostředkem pro realizaci terapeutického efektu, která závisí na funkci CNS. Při psychoterapii je tedy komunikace s pacientem nutná. [7]

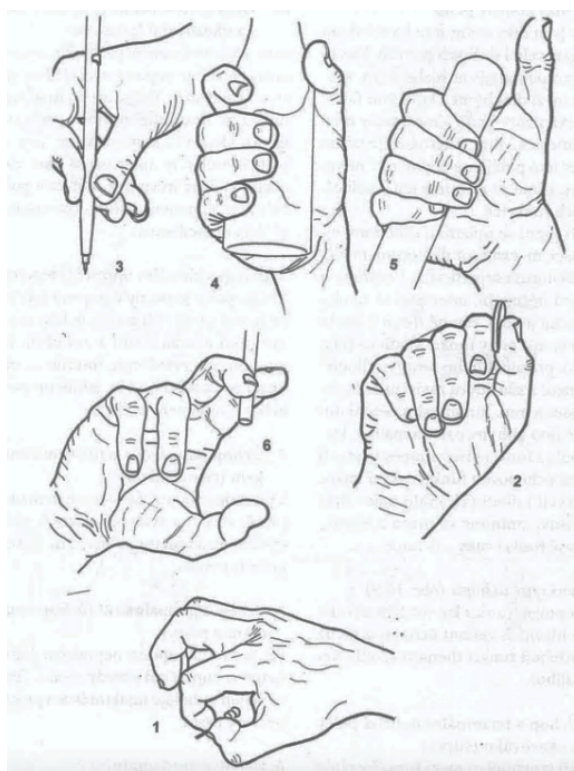
2.3 Úchop

Pokud vezmeme úchop jako pohyb, pak lze rozdělit do dvou skupin, tj. reflexní úchop a volní úchop. Reflexní úchop vyvoláme při podráždění pokožky ruky, a to především v oblasti dlaně při flexi všech prstů. U dospělého jedince se tento reflexní úchop objevuje při centrálních poruchách CNS. Volní úchop se odlišuje tím, že není přítomné podráždění ruky, ale reaguje na kontakt nejenom generalizovanou flexí prstů, ale uchopuje speciálně předmět tím, že „ohmatává“ různými pohyby prstů i dlaně. Diferencované ohmatávací pohyby umožňují přidržení, ale také i rozlišování a vnímání tvaru uchopovaného předmětu. Volní úchop slouží mechanicky, ale i jako recepčním orgánem pro funkci poznávání předmětů i bez použití zraku. [4,7]

Rozdělujeme několik typu úchopů, mezi hlavní patří úchop digitopalmární, úchop palmární s palcovým zámekem, úchop se subterminální opozicí palce a ukazováku, úchop s terminální opozicí palce a ukazováku, úchop s laterální opozicí a úchopinterdigitální.

1. Úchop digitopalmární - úchop mezi dlaní a prsty je z vývojového hlediska první cílený úchop, který se u dítěte objevuje. Jeho vývoj začíná z ulnární strany ruky a postupuje směrem radiálním. Jeho rozvoj úzce souvisí s vývojem stereogozie. Tento úchop vyžaduje intaktní flexory a extenzory. [4, s.157] Během tohoto úchopu nedochází k aktivaci palce. [7]
2. Úchop palmární s palcovým zámekem – úchop celou rukou vyžaduje intaktní flexory i extenzory prstů, všechny svaly thenarové skupiny, především m. adductor pollicis a m. flexor pollicis longus. [4, s.157]
3. Úchop se subterminální opozicí palce a ukazováku – pinzetový úchop se vyvíjí u dítěte kolem 7,5 měsíce s přechodem dítěte do šikmého sedu. Umožňuje uchopení drobných předmětů mezi bříško palce a ukazováku. Vyžaduje intaktní funkci flexorů ukazováku, zejména m. adductor pollicis a m. opponens pollicis. Tento úchop je narušen při lezích n. medianus. [4, s. 157]

4. Úchop s terminální opozicí palce a ukazováku – úchop mezi konečky prstů (tzv. štípec) umožňuje přesně uchopit velmi malé věci (např. špendlík). [4, s. 157] vyžaduje intaktní funkci m. flexor digitorum profundus pro ukazovák a m. flexor pollicis longus a m. opponens pollicis pro palec. Při porušení této funkce dochází k špatné inervaci flexorů (n. medianus). [7]
5. Úchop s laterální opozicí – při tomto typu úchopu je břicho palce postaveno proti palcové hraně prstů (tzv. klepeto). Tímto úchopem je možné vyvinout značnou sílu, zejména pomocí mm. interossei a m. adductor pollicis. [4, s. 157]
6. Úchop interdigitální – (tzv. cigaretový) se používá při držení malých předmětů (např. cigarety) a vyžaduje intaktní mm. Interossei. [4, s. 157]



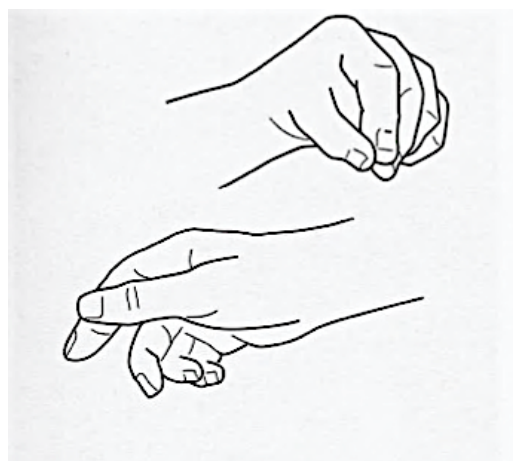
Obr. 6 Formy úchopu a postavení ruky [7]

2.4 Jemná motorika

Ruce mají specifický význam z hlediska somatosenzorických funkcí. Jedná se o schopnost interpretovat somatické vnímání. Pod pojmem somatosenzorický je termín „týkající se smyslových vjemů z tělesných oblastí. [8, s. 22]



Obr. 8 Vyšetření jemné motoriky ruky pomocí různých typů úchopů prstů [2]



Obr. 7 Vyšetření jemné motoriky ruky pomocí různých typů úchopů prstů [2]

2.5 Somatosenzorika

Nervový systém dohlíží a reaguje na změny jak z vnějšího, tak i z vnitřního prostředí organismu pomocí receptorů. Tyto informace pečlivě zpracovává a předává je k realizaci výkonným orgánům jakožto efekty. Mezi základní fyziologický děj patří reflex, jehož prací je reakce organismu na vnější a vnitřní prostředí organismu, pokud dojde k nějaké změně. Tyto změny převádí na akční potenciály nervových impulzů a vysílá je do nadřazeného centra v CNS.

Rozdělení podle působícího podnětu:

1. Exteroreceptory – receptory, které reagují na vnější prostředí organismu
2. Interoreceptory – receptory, které reagují na vnitřní prostředí organismu
 - 2.1. Proprioreceptory – receptory umístěné v pohybovém systému
 - 2.2. Visceroreceptory – receptory umístěné v útrobních orgánech a v cévách

Rozdělení podle fyzikálního charakteru:

1. Mechanoreceptory – receptory, které reagují na mechanické podněty
 - 1.1. Algoreceptory – receptory reagující na bolest
2. Chemoreceptory – receptory reagující na chemické podněty
3. Termoreceptory – receptory reagující na tepelné podněty
4. Fotoreceptory – receptory reagující na světlo

Kožní čítí, dotyk, tlak, termocepce, propiocepce jsou smysly, které patří mezi somatosenzoriku. Jedná se o systém, který je schopen zpracovat více forem informačních signálů. Dráha a korová lokalizace se u těchto modalit shoduje, zatímco u recepčních struktur se pro jednotlivé typy podnětů liší. Mimo jiné se mezi kožní čítí a propiocepci do somatosenzoriky zahrnuje i čítí bolesti.

Kožní čítí umožňuje vnímání dotyku a tlaku. Recepčními orgány pro vnímání dotyku a tlaku jsou mechanoreceptory, ty reagují na deformaci kůže nebo na ohnutí vlasu či chlupu. Jednotlivé receptory dělíme na volná nebo složitě opouzdřená nemyelinizovaná zakončení senzitivních vláken $\alpha\beta$, která se mohou lišit dobou adaptace. Mezi tyto receptory patří:

- Vater-Paciniho tělíska
- Meissnerova tělíska
- Merkleovy disky
- Ruffiniho tělíska
- Golgiho-mazzoniho tělíska
- Krauseho tělíska

Informace o vnímání tepla a chladu umožňují termoreceptory. Chladové receptory se vyskytují v kůži více než receptory tepelné. Chladové receptory reagují na teplotu v rozmezí 25-35 °C, tepelné receptory jsou v rozsahu mezi 38-48 °C. teplota na 46 °C je vnímána jako bolest. Dále se účastní i další nespecifické receptory, které reagují na teplo, chlad, dotyk, bolest. [9,10,11]

2.6 Kineziologie zápěstí

Distální neboli akrální oblast horní končetiny (zápěstí – ruka) se z větší části setkává přímo s vnějším prostředím a to při pokusu něco uchopit a či při snaze udržet určitý předmět po nějakou dobu v ruce. Dále sem patří také vyvinutí potřebné síly, zrychlení a odhození předmětu. Anatomická struktura horní končetiny umožňuje velké množství pohybů, které najdeme pod pojmem jemná motorika. U ruky převažuje pohybová koordinace nad svalovou silou. Avšak nesmíme pominout sílu stisku ruky, které může být velká. [7,12]

2.6.1 Svaly pro zápěstí a ruku

Rozlišujeme svaly zápěstí, prstů, thenaru a antithenaru. Svaly, které působí na zápěstí: m.flexor carpi radialis spojuje humerus s 2. metakarpem. Provádí flexi zápěstí s radiální dukcí, je aktivní i při pronaci a flexi v lokti. M. flexor carpi ulnaris je dvouhlavý sval, který dělíme na caput humerale a caput alnare. Caput humerale pojí humerus (epicondylus medialis) se zápěstím (os pisiforme, os hamtum, os metacarpale), caput ulnare propojuje humerus s ulnou (olecranon ulnae). M. palmaris longus pojí kost humerus s palmární aponeurózou, umožňuje tak flexi ruky v zápěstí a pomáhá flexi lokte. M. extensor carpi radialis longus spojuje humerus s bází 2. metakarpu, tento sval umožňuje extenzi zápěstí, radiální dukci ruky a pomáhá při flexi lokte. M. extensor carpi radialis brevis pojí humerus s bází 3. metakarpu. Tento sval umožňuje provést extenzi zápěstí a radiální dukci ruky. M. exntensor carpi ulnaris pojí humerus s bází 5. metakarpu a umožňuje extenzi zápěstí a ulnární dukci ruky. [3,7,12]

Pohybovou funkci zápěstí a prstů zřizují určité svaly, které se upínají na epikondyly. Tyto místa bývají častým zdrojem bolestivých obtíží zvané jako epicondylitis. Pojem epicondylitis znamená přetížení svalových úponů, nejedná se tedy o zánětlivý proces. Přetížení svalových úponů je způsobeno nedokonalou koordinací mezi svaly řídícími zápěstí a prsty. V důsledku toho se mohou objevit mikrotraumatizace těchto epikondylových úponů (entezopatie), známé také pod pojmem „tenisový loket“, správně označení je však „bolestivé lokti při zhoršené koordinaci pohybů ruky“, kdy příčina bolesti může být únava či neobvyklá práce. [7,12]

Svaly, m. flexor digitorum superficialis, působící na prsty ruky, jsou spojené středními články 2.-5. prstu společnou šlachou přes caput ulnare s humerem (epicondylus medialis), přes caput radiale s palmární plochou radia. Dochází k flexi středních článků 2.-5. prstu. M. flexor digitorum profundus dává dohromady ulnu (palmární plochu) s bázemi konečných článků 2.-5. prstu, umožňuje flexi článků 2.-5. prstu. M. extensor digitorum propojuje humerus (epicondylus lateralis) s dorzální aponeurózou 2.-5. prstu. Extenzi bazálního článku lze provést u 2.-5. prstu a spolu s mm. lumbricales a mm. interossei dochází i k extenzi středního a konečného článku 2.-5. prstu a dopomáhá k abdukci 2., 4. a 5. prstu. M. extensor indicis spojuje ulnu s aponeurózou ukazováku a dochází k jeho extenzi. M. extensor digiti minimi spojuje humerus s malíkem a zajišťuje extenzi malíku. Mm. Lumbricales spojují šlachou m. flexor digitorum profundus s dorzální aponeurózou 2.-5. prstu. Mají za následek extenzi středních a konečných článků a flexi základních článků 2.-5. prstu a dovolují z 2.-5. prstu udělat tzv. „stříšku“. Mm. Interossei palmares spojují metakarpy 2., 4. a 5. prstu s aponeurózou 2., 4. a 5. prstu. Svaly zajišťují addukci prstů ke 3. prstu. Mm. Interossei dorsales pojí metakarpy 1.-5. s dorzální aponeurózou 2., 3. a 4. prstu. Umožňují abdukci 2., 4. a 5. prstu od středního prstu. [1,3,5,6,12]

Svaly thenaru: m. flexor longus pojí radius s konečným článkem palce, dochází k flexi posledního článku palce. M. extensor pollicis longus spojuje předloktí s palcem a podílí se na extenzi konečného článku palce a spolupůsobí při extenzi v metakarpofalangeálním a karpometakarpálním kloubu. M. extensor pollicis brevis dává dohromady zápěstí s palcem. Dochází k extenzi bazálního článku palce a extenzi a také k abdukci karpometakarpálního kloubu. M. abductor pollicis longus pojí zápěstí s bází I. metakarpu a provádí pohyb radiální abdukci a extenzi v karpometakarpálním kloubu palce. M. adductor pollicis se rozděluje do dvou hlav, které končí společnou šlachou na bázi základního článku palce a jeho dorzální aponeuróze a připojují se k němu caput transversum – palmární plochu 3. metakarpu a přes caput obliquum – os capitatum a bázi 2. a 3. metakarpu. Provádí addukci karpometakarpálního kloubu a plní funkci při flexi v metakarpofalangeálním kloubu: podporuje opozici palce. M. opponens pollicis pojí radiální stranu I. metakarpu s os trapezium a vazivem na zápěstí (retinaculum flexorum). Umožňuje opozici palce. M. flexor pollicis brevis

obsahuje dvě hlavy, které se upínají společnou šlachou na bázi proximálního článku palce a jsou spojené přes caput superficiale – retinaculum flexorum a s os trapezium, přes caput profundum – os capitatum a os trapezium. Tento sval způsobuje flexi metakarpofalangeálního a karpometakarpálního kloubu palce a podílí se na opozici palce. M. abduktor pollicis brevis spojuje bazální článek palce s tuberculum ossis scaphoidei. Umožňuje provést palmární abdukcii v karpometakarpálním kloubu palce a podílí se při extenzi konečného článku, provádí opozici palce. Svaly antithenaru jsou tvořeny z m. abduktor digiti minimi, m. flexor digiti minimi a m. opponens digiti minimi. [1,3,5,6,12]

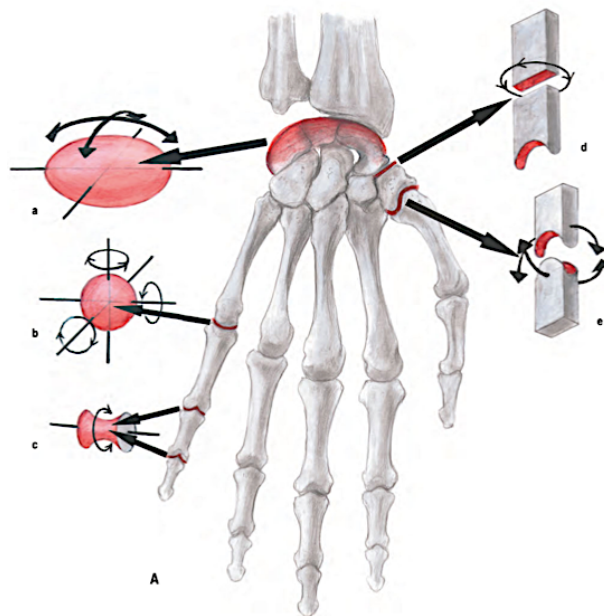
2.6.2 Pohyby zápěstí a ruky

Z anatomického hlediska lze distální část horní končetiny rozdělit na zápěstí a ruku, avšak z hlediska funkce se tyto části horní končetiny berou jako jeden celek ruky. Při vyšetřování jsou důležité palpační body jako jsou retinaculum flexorum a svalové úpony. Segmentální uspořádání této části horní končetiny je velice složité již z hlediska počtu kostních segmentů a počtu svalů, které jsou součástí. Pro diagnostiku je nutné znát dvě řady osmi karpálních kůstek. Rozeznáváme tedy řadu proximální, která je tvořena od radia směrem k ulně os scaphoideum, os lunatum, os triquetrum a os pisiforme. Distální řada obsahuje os trapezium, os trapezoideum, os capitatum a os hamatum.

Karpální kůstky tvoří pohyblivou spodinu tunelu, kudy probíhá na zápěstí nervově-cévní svazek obsahující n. medianus a cévy zásobující dlaňovou oblast ruky. [7, s.282] Pokud pokračujeme distálním směrem na horní končetině, dojdeme k prstům, které jsou tvořeny 5 metakarpy a 14 falangeálními kůstkami. Při vyšetření je důležité klást pozornost na kloubní vůli, neboť pohyblivé kloubní spojení je pro funkci ruky podstatné. Mezi nezbytné vyšetření patří i pasivní rozsah pohyblivosti těchto segmentů. Každý kloub v lidském těle je tvořen z kloubního pouzdra zpevněným silným ligamentózním aparátem. Vazivová tkáň pouzder a ligament se stává zdrojem retrakcí, tedy pohybovým omezením jednotlivých segmentů. [7,12]

Rozsah pohybů v metakarpofalangeálních kloubech při flexi – extenzi je cca 100° a pohyb je řízen zevními dlouhými svaly (extrinsic muscles) a vnitřními svaly krátkými (intrinsic muscles). Rozsah abdukce – addukce je cca 45°. rozsah flexe – extenze je v proximálních interfalangeálních kloubech přibližně 100° a rozsah v distálních kloubech je okolo 70°. [7,12]

Na obr. 9 jsou znázorněné geometrické typy kloubů v jednotlivých úsecích a možnosti jejich pohybů. Kdy pod označením a) je viditelné radiokarpální, mediokarpální a karpometakarpální skloubení, b) metakarpofalangové klouby, c) interfalangové klouby, d) mediokarpální skloubení mezi os scaphoideum a os trapezium a za e) articulatio carpometacarpalis pollicis. [3]



Obr. 9 Pohybové možnosti kloubů ruky [3]

Funkce palce je opozice, tj. postavení proti ostatním prstům. Palec je složen ze dvou článků. Jeho pohyb je tvořen pomocí dvou skupin svalů, které se dělí na krátké a dlouhé. Je nutné odlišit pozici od addukce. Při vyšetření svalovým testem lze zjistit funkci jednotlivých svalů, ale není možné ohodnotit funkci ruky, která závisí na koordinaci ruky samotné, zejména na jemných obratných pohybech. Jemné pohyby ruky zjišťujeme pomocí psaní, kreslení a jiných pohybů. Základní pohyby zápěstí a ruky jsou radiální dukce, ulnární dukce, volární flexe (pohyb do pěsti) a dorzální flexe (pohyb ven). Pokud jde o pohyb zápěstí, jde vždy o pohyb komplexní a izolovanost pohybu jednotlivých prstů

se zmenšuje od palce k malíku. Flexory prstů způsobují ohyb zápěstí při uchopení předmětu. Zatímco extenzory dělají extenzi zápěstí i při sevření pěsti. M. abduktor pollicis longus a m. extensor pollicis brevis mohou způsobit abdukcii zápěstí, pokud se nezapojí m. extensor carpi ulnaris. Při jeho funkci dojde pouze k abdukcii palce. Činnost m. extensor carpi radialis longus je potřebná po střední postavení ruky. Pokud dojde k paréze m. extensor carpi radialis longus pak má ruka sklony k ulnární duka.

Synergie extenzorů zápěstí a flexorů prstů: při extenzi dochází k mírné flexi prstů. Při flexi zápěstí dochází k extenzi bazálních článků prstů a flexe prstů je v tomto okamžiku velmi slabá. [1,3,7]

2.7 Biomechanika horní končetiny

Význam slova *biomechanika* dle Masarykova naučném slovníku nalezneme „Podle Delagea¹ nauka o příčině podmíněných dějích životních, ať se vyvíjejících, ať již hotových, tedy vývojová mechanika a fyziologie zároveň“. [13, s.15] Jinými slovy lze říci, že biomechanika je mechanika aplikovaná v biologii. Mezi hlavní účel biomechaniky patří: mechanické zákonitosti živých organismů, a to především člověka, fyziologické stav, dále předpovědět patologické změny v organismu a navrhnout umělé náhrady. Obor biomechanika vznikla z mechaniky a také z funkční medicíny. Zabývá se tedy pohybem a změnami tvaru těles. Pokud jde o lidské tělo, biomechanika se zabývá pohybem lidského těla a změnami tvaru lidské tkáně, či případných náhrad lidské tkáně jako jsou např. implantáty. Pokud lidské tělo provádí fyziologické pohyby během denních aktivit jsou orgány, tkáně zatěžovány silami. Pojem „síla“ má abstraktní charakter a vychází z vnímání zátěže na člověka. Sílu lze definovat jako velikost, směr a smysl, která působí v jednom bodě. Vzhledem k vektorovému charakteru síly lze sílu rozložit do složek zvoleného souřadnicového systému pomocí směrových úhlů. Míru točivého účinku síly k bodu vyjadřujeme momentem síly, který je dán součinem této síly a vzdálenosti mezi tímto bodem a nositelkou síly. Mezi hlavní úkoly biomechaniky patří vyšetření silového působení na lidské tělo. K tomu nám slouží Newtonovy zákony. [13]

Mechanická odezva tkání na zatížení je různá. Každý materiál má jinou tuhost a pevnost. Tuhost si můžeme představit jako odolnost proti zatížení, ale pevnost jako odolnost proti porušení. Během lidského života je biologický materiál vystaven náročným podmínkám jako je tah (tlak), krut, smyk a ohyb. Pokud se stane, že je materiál vystaven takové námaze, pak také nějak reaguje, dochází k odezvě materiálu. Podle odezvy rozlišujeme následné chování materiálu: elastické (není závislé na historii ani na rychlosti, po odlehčení se vrací zpět do své původní podoby), elastoplastické (je závislé na historii zatěžování), viskoelastické (je závislé na rychlosti zatěžování), viskoplastické (je závislé na historii i na rychlosti zatěžování). [13]

Vývoj kostry horní končetiny má podobný průběh stavby jako kostra dolní končetiny. Horní končetina je napojena na osový skelet pomocí kostěného kruhu, který nazýváme pletenec ramenní. Dolní končetina je spojena s osovým skeletem pomocí pletence též. Volná dolní končetina začíná stehnem dále pokračuje dlouhou kostí bérce a koncovou částí je noha, která je tvořena skupinou krátkých kostí a pěti dlouhými kostmi, dále jsou zde prsty s články. Volná horní končetina je složena s horního úseku paže, poté dlouhá kost předloktí a jako koncová část je ruka, která je také tvořena skupinou krátkých kostí a pěti dlouhými kostmi, poté prsty s články. Funkce dolní končetiny je především přemísťování těla (k lokomoci). Horní končetina je určena zejména k manipulaci předmětů. Pletenec horní končetiny je tvořen klíční kostí (clavicula) a lopatkou (scapula). Lopatky umožňují provést větší rozsah pohybu končetiny. [13]

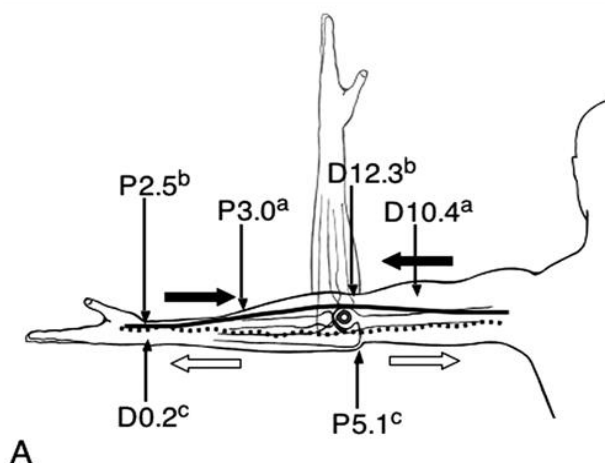
2.8 Biomechanika nervu

Periferní nerv je soubor výběžků neuronů, mezi kterými se nachází vazivo a cévy. Nerv je obalen vazivem (epineurium), ze které vycházejí vazivová septa. Pod vazivovým obalem se nachází svazek nervových vláken (fasciculum), který obsahuje výběžky těl neuronů. Svazky nervových vláken jsou ohraničeny na povrchu vazivovým obalem (perineurium). Výběžky těl neuronů obsahují axony alfa motoneuronů, periferní raménka pseudounipolárních neuronů, axony autonomních neuronů a endoneurium (vazivový obal svazečku nervových vláken). [5,25] Strukturální uspořádání

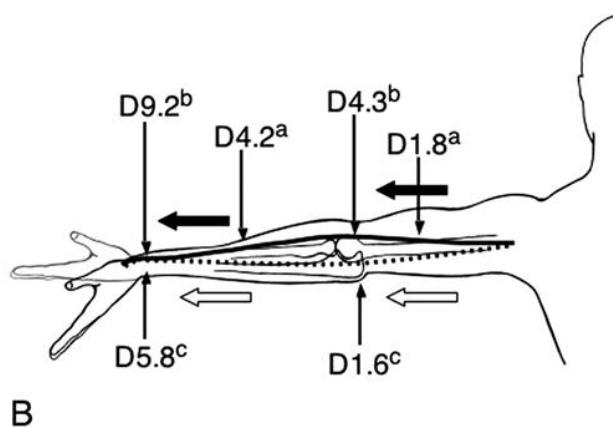
periferních nervů umožňuje přes axony vést impulzy, které zlepšují interakci člověka se světem a kontroluje pohyb a pozice končetin, hlavy a trupu. [1,5]

Za běžných fyziologických podmínek během držení těla a pohybu jsou nervy vystaveny mechanické zátěži. Jedná se o sílu, která ovlivňuje danou oblast a může působit na nerv jako tahová nebo tlaková síla a také smyková síla. Je možná kombinace napětí. Napínací síla může působit na danou oblast tkáně rovnoběžně nebo kolmo na délku nervu, to může mít za následek podélné nebo příčné napětí v nervu. Kloubní pohyb způsobuje nervové prodloužení, kdy nerv je pod napětím a přizpůsobuje se prodlužování. U deformace nebo změny délky nervu dochází k napnutí nervu a vyjadřuje se v procentech elongace. Pokud dochází k posunu či klouzání nervu vůči okolním strukturám, jedná se o exkurzi. Směr exkurze může být podélný, příčný, nebo také obojí. [32]

Směr a velikost vybočení nervu určuje anatomický vztah mezi nervem a osou rotace, v daném pohybujícím se kloubu. Prodloužené nervové vlákno během pohybu kloubu zvyšuje napětí. Když je nervové vlákno prodlouženo, nerv směřuje k pohybujícímu se kloubu, tento pohyb byl označen jako konvergence. Pokud je napětí nervového vlákna během pohybu kloubu uvolněno, nerv se vyrovnává a jde směrem od pohybujícího se kloubu, tento pohyb se nazývá divergence. Napětí při pohybu končetin je největší v nervovém segmentu, nejbližší k pohybujícímu se nervu. Pokud je zátěž aplikována na nerv v klidové fázi, nerv se tak značně prodlouží. Minimální podélné tahové zatížení má za následek narovnání pojivové tkáně a axonů v endoneuriu. Nerv má větší tuhost, je méně poddajný a má menší elasticitu. V určitém zatížení dochází k deformaci nervu. Konečné napětí představuje změnu mezi obnovitelným napětím a trvalými deformačními oblastmi během zátěže. Pokud nerv dosáhne svého maximálního prodloužení, podléhá mechanickému selhání. [32]



Obr. 10 Biomechanika nervus medianus a nervus ulnaris - s prodloužením lokte z 90 ° flexe na 0 ° flexe se nerv prodlouží a jde směrem k lokti (konverguje). Stejným pohybem kloubu, nervus ulnaris směřuje z lokte (diverguje). [32]



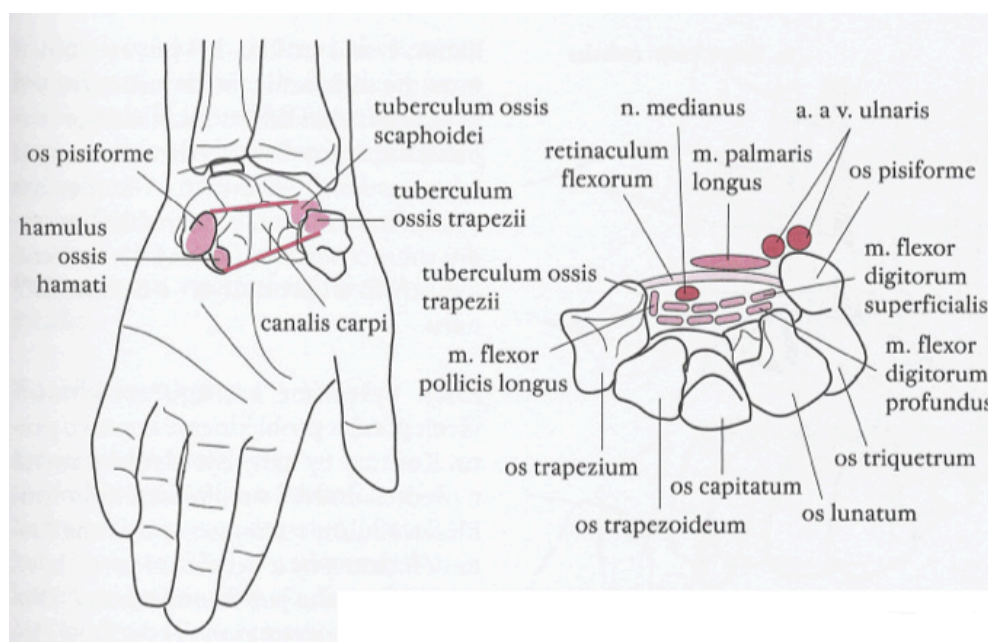
Obr. 11 Biomechanika nervus medianus et nervus ulnaris - s prodloužením zápěstí z 0 ° na 60 ° dochází k prodloužení nervových vláken a nervus medianus a nervus ulnaris se sbíhají k zápěstí. [32]

2.9 Syndrom karpálního tunelu

2.9.1 Definice

U syndrom karpálního tunelu dochází k poruše funkce ruky a k útlaku nervově-cévního svazku procházejícího karpálním tunelem. Karpální tunel je na spodině tvořen karpálními kůstkami a na vrchu obalen vazivem tvořícím ligamentum carpi transversum, neboli retinaculum flexorum. V této oblasti dochází k parestezii a bolesti ruky v radiálních prstech ruky. Syndrom

karpálního tunelu ovlivňuje také čítí a atrofie thenarového bříška. Útlakem dochází k postižení n. medianus, který obsahuje mnoho senzoričkých vláken. Pokud dojde k narušení n. medianus, pak se to odrazí na pohybu, přesněji pohybové obratnosti a určité schopnosti ruky určené k vnímání svého okolí právě pomoví rukou při volném úchopu. Síla úchopu však není tolik ovlivněna. Opozice palce je nahrazena addukcí, která není postižena z důvodu inervace n. ulnaris. Úchop však není stoprocentní. Poruchy pohybové obratnosti a vnímání ruky je do jisté míry ovlivněno také útlakem cévního svazku procházejícího karpálním tunelem, což má za následek parestezii, která se projevuje jako bolest v noci během spánku, kdy dochází k nízkému krevnímu tlaku. Rovněž dochází k výraznému omezení pohybové koordinace ruky a i funkce, to má za následek, že nemocný ruku používá méně a s odlehčením. [1,3,7]



Obr. 12 Karpální tunel [2]

2.9.2 Projevy a diagnostika

Z hlediska klinických příznaků se jako první objevují senzitivní symptomy. Pacient pociťuje parestézii, jedná se o pocit mravenčení a brnění, je možná přítomnost dysestezie prvního až čtvrtého prstu. Tyto symptomy se objevují především během noci a nad ránem, kdy se pacient budí s potřebou prohýbat, protřepat ruku, aby došlo k uvolnění bolesti či brnění. K mravenčení, brnění a bolesti patří pocit oteklé ruky. Tyto problémy dosahují větší intenzity, pacient symptomy pociťuje jak během noci, tak i ve dne. Dále se potíže mohou objevit i při manuálních pracích nebo při určité poloze ruky. [14,15]

Tyto symptomy lze vyvolat při neurologickém vyšetření pacienta různými způsoby. Jedním z testů je poklep kladívkem nebo i sinějším prstem nad karpální tunel (jedná se o Tinelův test). Lze použít provokační manévr, a tím je Phalenův test. Existuje také obrácený Phalenův test, kdy se provede extenze ruky v zápěstí po dobu 60 s. Dle Lewita je nejjednodušší provést test elevace HK vleže na zádech do flexe v ramenním kloubu 90°, kdy se do 30 s projeví parestézie, pokud je test pozitivní. Při těchto vyšetření se prostor v karpálním tunelu pro nerv zužuje. Pro úplné stanovení diagnózy se používá EMG. V dnešní době se používá vyšetření ultrasonografií. Při těžkém stavu SKT mohou senzitivní příznaky mizet, dochází k atrofii thenaru, jde o těžkou denervaci. Z motorických příznaků si lze všimnout parézy abdukce a opozice palce a denervace lze pozorovat u středně těžkých až těžkých SKT atrofii drobných svalů thenaru. Je možné pozorovat i příznaky jako je fascikulace či spasmus svalů thenaru, nebo také autonomní příznaky, jako je změna teploty, zabarvení a trofiky kůže a nehtů. [14,15]

2.9.3 Léčba

Jsou dvě možnosti léčby. Jednou z nich je konzervativní terapie a druhou možnost léčby pomocí operace. U středně těžkých až těžkých stupňů SKT je indikováno operační řešení. Cílem chirurgické terapie je dostatečná dekomprese nervu. U lehkého stupně je indikována konzervativní léčba. Pacientovi je předepsána fyzioterapie, kdy dodržujeme střední postavení ruky a snažíme se zamezit flexi a extenzi zápěstí. Během noci pacient nosí měkkou ortézu. Pro pacienta je nutné snížit zátěž aplikovanou na horní končetinu. U každého

pacienta je důležité zvolit léčbu operační či konzervativní, především dle klinického stavu pacienta a brát ohled na jeho subjektivní potíže. I s lehkým stupněm SKT lze indikovat k operaci, a naopak u středního stupně SKT lze léčit konzervativně. [14,15]

2.9.3.1 Konzervativní léčba

Tento způsob léčby lze aplikovat pomocí ortézy, která se užívá na noc. Dále mezi konzervativní léčbu patří steroidy a ultrazvuk. Pokud tato léčba nemá pozitivní efekt během 2-7 týdnů, lékař by měl přejít na jinou neoperační léčbu nebo operaci. [33]

Pro pacienty s mírnými příznaky je vhodná konzervativní léčba pomocí ortézy na noc. Jedná se o imobilizaci, která může snížit tlak okolních tkání v karpálním tunelu, dochází k uvolnění tlaku na n. medianus. Dlahování umožňuje úlevu od pocitu mravenčení, znecitlivění, které je časté během noci. [33]

Mezi možnosti léčby SKT patří lokální injekce steroidů před chirurgickým zákrokem a perorální steroidy jako sekundární možnost. Studie poukazují na vyšší účinnost steroidů oproti nesteroidním protizánětlivým lékům a diuretik. V závěru je však steroidová léčba určena pro dočasné zmírnění symptomů. [33]

Ultrazvuk je také jedna z možností konzervativní léčby, kdy toto ošetření je založeno na vysokofrekvenčních zvukových vlnách, aplikované na postižené místo. Tyto vlny jsou přeměněny na teplo v hlubokých tkáních ruky. Pozitivní vliv ultrazvuku se odráží v cévách, což umožňuje okysličit poraněnou tkáň. Ultrazvuk je užíván především pro urychlení procesu hojení poškozených tkání. [33]

2.9.3.2 Chirurgická léčba

Existují dva typy léčby, které se dají aplikovat u SKT. Zákrok lze provést jako otevřenou chirurgickou léčbu syndromu karpálního tunelu či endoskopické techniky syndromu karpálního tunelu. Endoskopické techniky mají značnou

výhodu v kratší době rekonvalescence, nepřítomnost jizvy, bolest po zákroku je menší. Operační léčba je určena pro pacienty se středně těžkým až těžkým stupněm SKT. [33]

2.9.4 Etiologie

Je důležité znát etiologii SKT, díky které je možné zamezit zhoršení situace a snížit další postižení nervu. U problematiky SKT způsobené určitou profesí je důležitá primární prevence, kdy pacient podstoupí vstupní lékařské vyšetření před nástupem do práce, používá ochranné pomůcky. Sekundární prevence obnáší rozpoznání prvních příznaků při nástupu onemocnění. Lze počítat i s předpoklady ke vzniku SKT, jako je např. věk; pohlaví; kvalita pojivových tkání; onemocnění nervové, cévní nebo vazivově-kosterní soustavy, onemocnění diabetes mellitus, revmatologická onemocnění, hormonální změny; traumata; expanzivní procesy v oblasti KT; jizvy. Mezi faktory vzniku SKT lze zahrnout s kvalitou a kvantitou zátěže, případně i typ zátěže. Etiologickým faktorem může být i profese, sport nebo jiné záliby. Na vzniku SKT se mohou podílet poruchy pohybového aparátu, reflexní změny pohybového aparátu. [14,15]

2.9.5 Etiopatogeneze

U SKT z hlediska funkčních poruch pohybového systému dochází ke vzniku reflexních změn ve flexorech zápěstí a ruky. Změny se objevují jako akutní až postupně odeznívají do chronického stádia. U chronického stádia dochází k řadě změn, které reagují právě na reflexní změny pohybového aparátu. Následkem ztluštění kontrahovaných myofibril, které jsou přítomny u reflexních změn, dochází k jejich kompresi v subfasciálním prostoru. Perfuze je nedostatečná a přítomna ischemie má za následek ireverzibilní přestavbu kontraktálních svalových vláken na vazivo. To má za následek oslabení svalstva a další přetěžování svalu, to vše se pak řetězí a dochází ke vzniku funkčních a později strukturálních poruch. Vzniklé vazivo se musí ošetřit např. pomocí měkkých technik. Jestliže k tomuto nedojde, dochází ke zkracování, dochází k tahu za úpon – entezopatii. Vzniká svalová dysbalance s přetížением flexorů, na kterou reaguje tendosynovie šlachových pochev, které obalují šlachy flexorů

ruky a prstů zvýšením sekrece synoviální tekutiny, a to má za následek zmenšení plochy v KT. [14,15]

2.10 Vyšetřovací postupy

Pro správnou volbu kontrolovaného léčebného postupu je zhodnocení klinického nálezu. V terapii nás zajímá jak klinické vyšetření, tak i výsledky dostupných metod, které hodnotí funkci. Při rehabilitačním vyšetření svou pozornost věnujeme symptomatologii onemocnění, kterou můžeme pomocí rehabilitačních metod léčit. Při vyšetření se zaměřujeme na:

1. funkci pohybové soustavy;
 - 1.1. nervosvalový systém;
 - 1.2. kloubní systém;
 - 1.3. měkké tkáně (kůže, fascie atd.);
2. autonomní nervový systém a funkční poruchy vnitřních orgánů;
3. psychické funkce a bolest;
4. funkční laboratorní a zobrazovací metody;
5. testování a hodnocení motorického postižení a omezení aktivit denního života.

Pro úplný začátek je nutné podotknout, že mezi základní, obecné prostředky vyšetření patří stanovení anamnézy, palpační, aspekční a auskultační vyšetření antropometrické. Anamnézu neboli anamnestické údaje jsme schopni stanovit na základě rozhovoru s pacienty. Při stanovení příčiny bolesti pohybového aparátu jsou informace získané právě z anamnézy důležitou složkou. V anamnéze se zaměřujeme na okolnosti vzniku obtíží a jejich průběh, zajímá nás především bolest, noční bolest, bolest, která souvisí s pohybem atd.). Složkami kompletní anamnézy jsou: osobní anamnéze, rodinná, pracovní a sociální, alergologická, farmakologická, anamnéza nynějšího onemocnění. [4]

2.11 Ultrasonografie

Historie použití ultrazvuku pro lékařské účely uvádí, že tato metoda se začala koncem čtyřicátých a padesátých let. Začátek ultrazvuku byl popsán při pokusu posoudit srdce a plod. První záznamy o využití ultrazvuku pro periferní nerv pocházejí z konce 80. let. [31]

Ultrasonografie určená na vyšetření periferních nervů byla popsána v roce 1988. Autorem tohoto popisu byl Fornage. Během následujících let, a především kvůli technologickým pokrokům významně stoupla kvalita zobrazovací metody. Dle některých autorů právě ultrasonografie by měla být součástí vyšetřovací metodou pro patologické stavy periferních nervů. [15]

Mezi výhody patří rozlišovací schopnost, která je stejná či dokonce vyšší než u MRI. Cena a dostupnost, provádí se ihned v ortopedické či neurologické ordinaci při vyšetření. Ultrasonografie oproti statickým zobrazovacím metodám jako je rtg, CT, MRI dokáže zachytit patologii končetiny. Je zde tedy možnost dynamického vyšetření, jelikož některé kompresivní neuropatie mají dynamický charakter, komprese nervu nastává pouze v určité poloze končetiny či aktivitě svalu a porucha vodivosti nervu není tedy vždy přítomna. Ultrasonografie dokáže odhalit strukturu, která může za kompresi nervu, dokáže odhalit pohyb mimo normu, kde je součástí iritace nervu. Výhody této zobrazovací metody jsou také při diagnostice obstrukce pod přímou sonografickou kontrolou. [15]

Normální ultrasonografický obraz periferního nervu v dlouhé ose je popsán mnohočetnými longitudinálními hypoechogenními pruhy, které jsou přirovnány k fascikulárním svazkům. Ty jsou odděleny pruhy, které jsou přerušeny vyššími echogenitami znázorňujícími epineurium. Příčný obraz v krátké ose můžeme přirovnat k plástvi s hypoechogenními body fascikulárních svazků s echogenním epineuriem. [15]

Kompresi nervu se projeví ve změně jeho tvaru. Objektivním řešením ultrasonografickým parametrem, který může prokázat kompresi a edém nervu je měření plochy příčného řezu nervem (CSA – cross sectional area), nerv porovnáme v různých jeho úsecích. Změny jsou pozorovatelné v echostruktuře

nervu. Přítomny jsou nepřímé známky zvýšeného tlaku uvnitř úžiny. Dochází ke změnám ve svalech inervovaných vyšetřeným nervem. [15]

Ultrasonografie patří mezi zobrazovací metody periferních nervů a je nákladově velmi efektivní. Nynější vysokofrekvenční sondy umožňují zobrazování ve vysokém rozlišení na relativně povrchovém místě. Vyšetření pomocí ultrasonografie je schopno detekovat a hodnotit traumatické, zánětlivé, infekční, neoplastické kompresní patologie periferních nervů. [30]

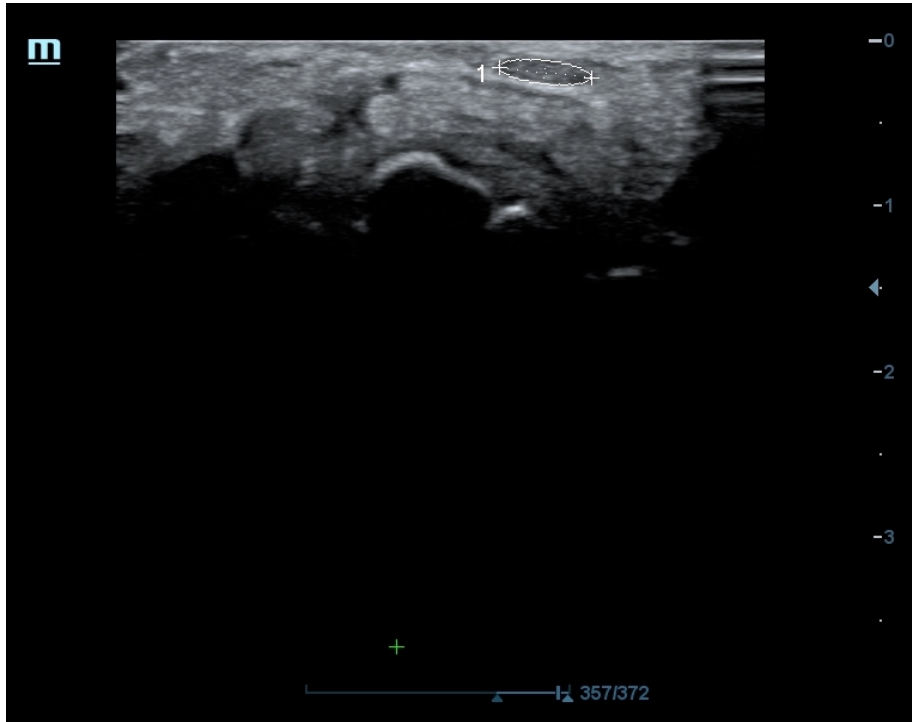
Vyšetření pomocí ultrazvuku je považováno za bezbolestné a za nejméně invazivní metodu lékařského diagnostického testování. Udává nám anatomii nervů a okolních struktur. Běžné vyšetření u periferních nervů, je zobrazení magnetickou rezonancí. Toto vyšetření nabízí lepší rozlišení zobrazovaných tkání, má nižší rozlišení od okraje k okraji. K nevýhodám tohoto vyšetření patří jeho nepřenositelnost a cena. [30]

Mezi onemocnění periferních nervů řadíme trauma, infekci, zánět, benigní a maligní nádory a neuropatii. USG, která má vysoké rozlišení, umožňuje zjistit a charakterizovat patologii tkáně. Periferní nervy mohou být zobrazené pomocí USG. Pro zobrazení periferního nervu je třeba znát podrobně jeho anatomii. K této vyšetřovací metodě se používá vysokofrekvenční sonda lineárního pole v rozmezí 8-15 MHz. Sonda je přiložena v blízkosti nervu. Nerv je nejprve vyšetřován v tzv. transversální ose neboli krátké ose. Je sledován od kraniální části po kaudální, pro zjištění jeho patologie. Dále se pak sonda otáčí v longitudinální osu neboli v dlouhé ose nervu. Pro vyšetření USG je nezbytné použití gelu, který je určen pro lepší pohyblivost sondy a také pro snadnější sledování nervu. [30]

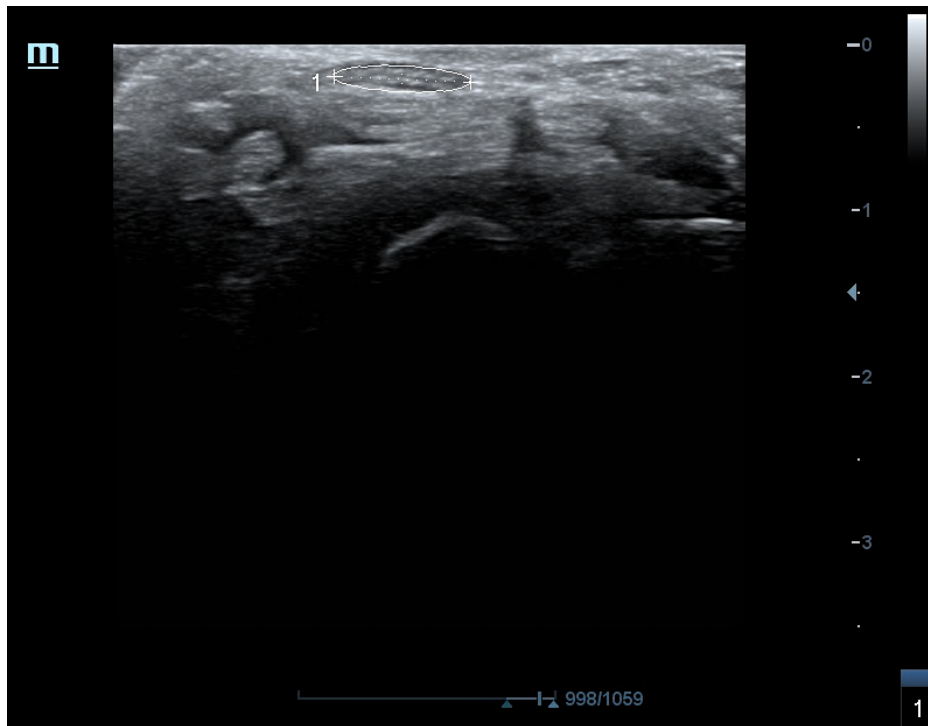
Při poranění nervu jsou popsány tři typy poranění, kdy se jedná o mechanismus poranění, tj. poranění napínáním, tržné rány a kompresní poranění. Nervové poškození z hlediska mikroskopických změn je neurapraxie, axonotméza a neurotméza. Neurapraxia a axonotméza se mohou dobře zotavit, mají šanci na zlepšení. Neurotméza často potřebuje operační řešení. [30]

USG lze využít pro prokázání a rozlišení nervového poškození, při kompresi nervu a k detekci cizích těles, a také k zjištění přítomnosti neuromu nebo zjizvení. USG je rovněž užitečná při lokalizaci iatrogenního poškození nervu vzniklého např. v důsledku aplikaci ortopedických implantátů, kde může být zobrazení magnetickou rezonancí omezeno. USG a její rozlišení umožňuje vyhodnocení menších nervů. U MRI může být toto vyšetření obtížné. MRI také nemusí rozeznat kontuzní změny od závažnějšího strukturálního poškození nervů. [30]

Syndrom karpálního tunelu patří mezi nejčastěji diagnostikovanou neuropatii. Nastává komprese nervus medianus v karpálním tunelu ohraničeném karpálními kostmi a retinaculum flexorum. U pacienta, který trpí tímto onemocněním, je nezbytné provést anamnézu založenou na výskytu senzorických a motorických příznacích v oblasti nervu. Průřez nervus medianus v blízkosti vstupu do tunelu nad 10 mm² bývá již patologický. USG zachycuje neuropatie, tenosynovitidu, prostorové léze, jako ganglia nebo nádory. Zeidman a spol. uvádí, že USG obnáší vyšší citlivost a ekvivalentní specifitu při porovnání s MRI a dokáže dokonce odhalit multifokální léze nervu snadněji nežli u MRI. USG je upřednostňovanou počáteční modalitou anatomického hodnocení při lézích periferních nervů. [30]



Obr. 13 Ultrasonografie – nervus medianus v příčném zobrazení (CSA 0,06 cm²)



Obr. 14 Ultrasonografie – nervus medianus v příčném zobrazení (CSA 0,10 cm²)

2.12 Elektromyografie (EMG)

EMG je vyšetření založené na základě laboratorní verifikace diagnózy. Toto vyšetření je relativně jednoduché a jedná se o neinvazivní metodiku. Při použití jsou aplikovány jehlové elektrody. EMG je důležité pro určení tíže onemocnění a také k určení terapie. Nervus medianus v karpálním tunelu obsahuje především demyelinizační známky postižení. Během vyšetření karpálního tunelu lze najít senzitivní vedení se sníženou rychlostí a prodlouženou distální motorickou latenci (DML). [15]

U EMG se nacházejí reinervační potenciály a abnormní spontánní aktivita. Toto vyšetření nám verifikuje postižení senzitivních a motorických vláken nervus medianus. Pomocí vyšetření je možné stanovit o jaké stadium nemoci se jedná, zdali je to stav chronický, akutní či subakutní. V České republice je platný tzv. „Standard elektrofyziologického vyšetření syndromu karpálního tunelu pro potřeby hlášení choroby z povolání“, který specifikuje středně těžký stupeň SKT, a který vydala Česká neurologická společnost. Pro diagnostiku středního stupně postižení je nezbytné znát rychlost vedení senzitivních vláken nervus medianus. Kdy rychlost vláken od zápěstí k II. nebo III. prstu klesla minimálně na 38 m/s, nebo byla odpověď nevybavená. [15]

Mimo jiné lze využít vyšetření pomocí sonografie či magnetickou rezonanci (MRI). Tyto způsoby vyšetření zobrazí nerv v karpálním tunelu a jeho okolí. Ultrasonografie při diagnostice syndromu karpálního tunelu není v České republice zatím natolik využívána jako zobrazení magnetickou rezonancí. MRI je u nás dostupná, nicméně finančně náročná. Její nevýhodou je také méně detailní poskytnutí radiologů při hodnocení abnormality. [15]

3 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je zpracování teoretického podkladu na téma syndrom karpálního tunelu. Tento syndrom postihuje horní končetinu, a to právě ruku. Teoretická část tedy pojednává o anatomii ruky a její funkci. Pro diagnózu syndromu karpálního tunelu byla v teoretické části použita zobrazovací metoda ultrasonografie.

V praktické části bude provedeno vstupní vyšetření a vyšetření pomocí ultrasonografie. Pacienti podstoupí konzervativní léčbu, kdy budou užívat dlahu po dobu dvou měsíců. Po uplynutí stanovené doby na užívání dlahy bude provedeno kontrolní výstupní vyšetření pomocí ultrasonografie. Následně bude zhodnocena efektivita užívání dlahy u syndromu karpálního tunelu.

4 Metodika

4.1 Metodický přístup

Praktická část mé bakalářské práce se věnuje dvěma pacienty, se kterými jsem spolupracovala v období od února 2020 do května roku 2020. Na začátku terapie bylo provedeno vstupní vyšetření formou kineziologického rozboru a vyšetření pomocí ultrasonografie. Pacienti byli zařazeni do konzervativní léčby pomocí ortézy. Pacientům byla dána ortéza, kterou nosili pouze přes noc po dobu 2 měsíců. Na závěr byl proveden výstupní kineziologický rozbor a výstupní USG. Všichni pacienti byli s průběhem této terapie seznámeni a všichni podepsali informovaný souhlas.

Souhrnně řečeno v této kapitole s názvem Metodika uvádím vyšetřovací metody využitě ve vstupním i výstupním vyšetření a nadále také cvičební jednotky, které patří mezi konzervativní léčbu syndromu karpálního tunelu.

4.2 Vyšetřovací metody

Anamnéza

Anamnéza neboli anamnestické údaje získávám od pacientů při rozhovoru. Při stanovení příčiny bolesti pohybového aparátu jsou informace získané právě z anamnézy důležitou složkou. V anamnéze se zaměřujeme na okolnosti vzniku obtíží a jejich průběh, zajímá nás především bolest, noční bolest, bolest, která souvisí s pohybem atd.. Složkami kompletní anamnézy jsou osobní anamnéze, rodinná, pracovní a sociální, alergologická, farmakologická, anamnéza nynějšího onemocnění. Zajímáme se také na abúzus. [17,18]

Vyšetření stoje a chůze

Postup vyšetření stabilizace vzpřímeného držení provádíme ze tří stran, to je zezadu, zepředu a z boku. Ze všech tří stran vyšetřujeme pomocí aspekce (zrakem), měření (cm, olovnice, trojúhelník) a palpace (hmatem). Pacienta vyšetřujeme nejdřív v klidu, jedná se o vyšetření statické a poté vyšetřujeme

v pohybu, kdy se jedná o vyšetření dynamické. Při měření postupuje systematicky, a to od nohou směrem kraniálně, nebo naopak od hlavy směrem kaudálně. Při vyšetření statickém (v klidu) zezadu pozorujeme držení a osově postavené hlavy, reliéf krku a ramen, horní končetiny, tvar a symetrie hrudníku, vši a postavené lopatek, torakobrachiální trojúhelníky, pánev, Michaelisova routa, gluteální rýhy, dolní končetiny. Při pohledu zepředu hodnotíme držení a osově postavení hlavy, reliéf krku a postavení klíčků, horní končetiny, tvar a symetrie hrudníku. Pohledem z boku hodnotíme držení a osově postavení hlavy, horní končetiny, tvar a symetrie hrudníku, páteř, břicho, pánev a kost křížová, dolní končetiny. [4,19]

Vyšetření chůze probíhá pohledem (aspekci). Jedná se pohled zezadu, zepředu a z boku a pacient je bez obuvi a poté je obut. Testování chůze lze provést i po schodech, v terénu, při překračování různých překážek, také lze různě modifikovat a zapojit ruce. Během testování si všímáme rytmu a pravidelnosti, délky kroku, šířky base, postavení dolních končetin, klenby nohy, souhyby horních končetin během chůze, postavení nohou a jejich odvíjení od podložky, udržení rovnováhy, kloubní pohyblivost. [6]

Vyšetření dynamiky páteře

Při měření páteře zjišťujeme pohyblivost jednotlivých úseků páteře či celou páteř. Čepojova vzdálenost nám udává rozsah pohybu krční páteře do flexe. Měříme kraniálně 8 cm od C7, vzdálenost by měla být nejméně o 3 cm více. Ottova inklinální vzdálenost je měřením od C7, kdy naměříme 30 cm kaudálně. Poté pacient provede předklon. Vzdálenost by se měla prodloužit nejméně o 3,5 cm. Ottova reklinační vzdálenost, kdy opět měříme 30 cm od C7 kaudálním směrem a provedeme záklon, by se vzdálenost měla zmenšit minimálně o 2,5 cm. Při součtu obou hodnot Ottovy vzdálenosti dostáváme index sagitální pohyblivost hrudní páteře. Schoberova vzdálenost je měřením pro bederní páteř, kdy měříme 10 cm od L5 kraniálně a poté pacient provede předklon. U zdravého člověka by se měla vzdálenost zvětšit průměrně o 4 cm. Stiborova vzdálenost nám vyšetřuje hrudní a bederní páteř. Výchozím bodem je L5 a druhým bod je C7. Při vyšetření pacient provádí předklon, u zdravého člověka se vzdálenost prodlužuje o 7–10 cm. Thomayerova vzdálenost je vyšetřením, které probíhá v

předklonu a měříme při něm vzdálenost mezi špičkou třetího prstu a podlahou. Páteř měříme i do lateroflexe. [19]

Vyšetření pohybového stereotypu

Vyšetření pohybových stereotypů nám poukazuje na kvalitu provedeného pohybu pacienta. Podstata tohoto vyšetření je stejná jako u svalového testu. Nejde zde o sílu, ale o stupeň aktivace a koordinace všech svalů. Podle Jandy rozlišujeme celkem 6 možných základních testů. V této práci využijeme pouze některá vyšetření pohybových stereotypů, jako je flexe hlavy v leže na zádech, abdukce v ramenním kloubu a klik. [19]

Vyšetření zkrácených svalů

Svaly, které mají posturální funkci se výrazně zkracují. Během vyšetření zkrácených svalových skupin jde o měření dosaženého úhlu mezi dvěma segmenty těla. Jedná se o změření pasivního rozsahu pohybu v kloubu v takové pozici a směru, aby daná část těla byla izolovanou svalovou skupinou. Při vyšetření je nutné zachovat výchozí polohu, fixaci a směr pohybu. Tato práce se při vyšetřování pacientů zabývá testy těchto svalů: m. pectoralis major, m. pectoralis minor, m. trapezius, m. sternocleidomastoideus a m. quadratus lumborum. [6]

Antropometrie

Antropometrie je měření přímé vzdálenosti mezi jednotlivými body na kostře promítnutými na povrchu těla. S body na těle pracujeme přes vrstvu měkkých tkání jako je kůže, podkožní tuk, svaly. Proto je tedy nutné provádět měření nejméně 2x. Body, které palpujeme na těle se nazývají antropometrické body. Na tato místa pak přikládáme ramena měřidel. Měření má být co nejvíce přesné. Je zde možná přípustná chyba; při výšce těla je tolerován 1 cm, při míře na těle 0,5 cm a při míře na hlavě je akceptován rozdíl 0,1 cm. Během vyšetření měříme váhu, výšku, délkové, šířkové a obvodové rozměry jednotlivých tělesných segmentů. [19]

Goniometrie

Jedná se o vyšetření rozsahu pohybu v kloubu. Existují různé metody pro měření kloubní pohyblivosti. Níže uvádím některé z nich.

1. sférometrická – jedná se o měření v prostoru u kulových kloubů;
2. perimetrická odvozená Hübscherem již r.1892 – užívaná v očním lékařství;
3. kinematická podle Kadeřávka – měření není vhodné pro denní praxi;
4. planimetrická či plošná – zaznamenává pohyb pouze v jedné rovině, v praxi běžně používána;
5. fotografická a kinematografická – pro účely dokumentační;
6. obkreslovací – pohyb prstu, dukce;
7. SFTR metoda – název je odvozen z tělních rovin;
8. užitkový rozsah pohybu a užitkové postavení kloubu.

U goniometrického vyšetření na lidském těle zjišťujeme postavení kloubu, nebo rozsah pohybu. Pohyb lze dosáhnout pasivně i aktivně. Během měření zjišťujeme fyzikální hodnoty, a nepřehlídíme k fyziologickým hodnotám, jako je bolest či rychlost pohybu a jiné. [19]

K měření kloubní pohyblivosti se používá goniometr. Goniometr může být manuální i elektronický. Jeho konstrukce může být odlišná. Goniometr může být pákový, gravitační, kapalinový. Materiál může být plexisklo, hliník, dřevo, nebo další kovy). Existuje i mnoho tvarů jako například kruh, obloukový kruh s kruhovou výsečí ve středu. Velikosti jsou také různé, záleží na velikosti vyšetřovaného kloubu. U nás se můžeme nejvíce setkat s mechanickým dvouramenným goniometrem. Tělo goniometru je dvojité, ve středu bývá kruhový otvor. Jedno rameno je pohyblivé a druhé pevné. Pevné rameno dáváme na fixovanou komponentu kloubu a pohyblivé rameno následuje pohyb kloubu, tím že přiložíme rameno na komponentu, která vykonává pohyb. Rozsah pohybu určujeme po pěti stupních. Mezi pomůcky, které používáme při vyšetření rozsahu kloubní pohyblivosti jsou olovnice, pravítko, cm míra, dermatograf, tužka, a papír pro metodu obkreslovací. [19]

Pravidla při měření goniometrem jsou následující:

1. výchozí poloha;
2. fixace;
3. přiložení goniometru;
4. záznam měření;
5. kontraindikace vyšetření rozsahu pohyblivosti kloubní.

Vyšetření kloubních blokád

Jedná se o vyšetření kloubní blokády, která zahrnuje vlastní funkční pohyblivost, tak kloubní vůli (joint play). Význam pro diagnózu má fenomén bariéry. Kloubní vůli lze definovat jako kloubní pohyblivost, kterou lze vyvolat pouze pasivně. Při pasivním pohybu dosahujeme bariéry, která vzniká v okamžiku, kdy ucítíme první odpor během pohybu. Odpor je poddajný a měkký. U kloubních blokád bariéra rychle vzniká a málo pruží. Pokud provedeme pasivní pohyb a dostaneme se do bariéry, pak po nějaké době dochází ke vzniku fenoménu uvolnění a postupné normalizaci bariéry. Kloubní blokáda může úzce souviset se svalovými TrPs. [19]

Vyšetření svalové síly

Vyšetření svalové síly provádíme dle svalového testu podle Jandy. Jedná se o pomocnou vyšetřovací metodu, která nás informuje o síle svalů nebo svalových skupin tvořící funkční jednotku, pomáhá nám určit rozsah a lokalizaci léze motorických periferních nervů a případně nás nasměruje pro postup regenerace. Dále svalový test pomáhá analyzovat jednoduché hybné stereotypy, a je podkladem analytických, léčebných tělovýchovných postupů při reedukaci oslabeného svalstva. Pomáhá nám určit pracovní výkonnost testované části těla. Svalový test se řídí pravidlem, že pokud určitá část těla vykonává pohyb, tak je třeba určité svalové síly. V bakalářské práci budou vyšetřeny horní končetiny. [6]

Při používání svalového testu používáme tyto základní stupně:

- St. 5 (normální) – odpovídá 100% svalové síly, překoná značný vnější odpor;
- St. 4 (dobrý) – 75% svalové síly, sval dokáže překonat malý vnější odpor;
- St. 3 (slabý) – 50% svalové síly, sval překoná působení gravitace bez odporu;
- St. 2 (velmi slabý) – 25% svalové síly, sval nedokáže překonat působení gravitace;
- St. 1 (záškub) – 10% svalové síly, dochází k záškubu svalu při provedení pohybu;
- St. 0 (nula) – při pokusu o pohyb sval nevyvíjí známky stahu. [6]

Testování úchopu a stisku

Kvalita úchopu závisí na hybnosti kloubů a svalové síle, dále také na svalové koordinaci a citlivosti povrchové, ale i hluboké. Vyšetření úchopu provádíme dle základních funkčních testů, které dělíme na dvě skupiny, a to je jemný, precizní úchop a silový úchop. Tyto skupiny se pak dále dělí na podskupiny. Jemný, precizní úchop obsahuje vyšetření pomocí štipce, špetky a laterálního úchopu. Pod silový úchop patří vyšetření uchopení míče nebo koule, háčku, uchopení válce až sevření ruky do pěsti. V této práci se úchop bude hodnotit pomocí škály: slabý, dobrý, silný. [19]

Provokační manévry

Pro tuto práci byly vybrány provokační manévry jako je Tinelův příznak, který se vyznačuje poklepem na středový nerv uprostřed karpálního vazy, Phalenův flekční – vyvoláním typických parestezií v distribuci středového nervu silnou flexí v zápěstí po dobu 1-2 minut a Phalenův obrácený manévr a test elevace ruky. [15]

Aspekce

Aspekce (kdy používáme náš zrak) nám pomůže získat cenné informace o pacientovi, díky čemuž je možné získat komplexní obraz o jeho osobě i nemoci. První poznatky aspekci začínají už v čekárně, kde si můžeme povšimnout přirozeného a nekorigovaného pohybového chování pacienta. Zaměřujeme se na držení těla, chůzi, antalgickém chování. [4,17]

Palpace

Při palpaci vnímáme tvrdost, drsnost či hladkost, poddajnost, pružnost, vlhkost, teplotu. Z mechanické stránky jde o informace z receptorů pro dotek, tlak, pohyb i polohu. Dále vyšetřujeme svalové spouštěvé body, kloubní pohyblivost. [4,17]

Neurologické vyšetření

Vyšetření senzitivních funkcí je také součástí neurologického vyšetření, kdy je správné čítí je předpokladem dobré kvality jakéhokoliv cíleného pohybu i opěrné motoriky. V kůži se nacházejí receptory pro dotyk (Meissnerova a Paciniho tělíska) a pro tlak (Merkelovy disky a Ruffiniho tělíska). Během vyšetření senzitivních funkcí můžeme zjistit, zdali se jedná o fenomén negativní či pozitivní. Fenomén negativní rozdělujeme na hypostezii (různě snížené vnímání kvality podnětu) a anestezii (úplná ztráta citlivosti). Fenomén pozitivní dělíme na hyperstezii (zvýšená citlivost), parestezie (senzitivní informace je vnímána neadekvátně, ale nebolestivě), dysestezie (abnormální vjem, reaguje spontánně, nebo se jedná o reakci na normálně nebolestivé podněty), hyperpatie (zvýšený práh citlivosti), allodynie (bolest je vyvolána nebolestivým podnětem) a spontánní bolest (vzniká bez zjevné příčiny, jedná se o postižení centrálního či periferního senzitivního systému. Mezi vyšetření jednotlivých modalit čítí patří dotek (taktilní citlivost), termické čítí, bolest, polohocit (statestezie), pohybovit (kinestezie), vnímání vibrací, dvoubodová diskriminace, topognozie, grafestezie a stereognozie. [4,10]

Vyšetření myotatických reflexů na horní končetinách obsahují bicipitální reflex, brachioradiální reflex, tricipitový reflex, reflex flexorů prstů, a stylioradiální reflex. Dále vyšetřujeme patologické reflexy vybavitelné na horních končetinách, kterými jsou Justerův příznak, Hoffmannův příznak, Trömnerův příznak, Mayerův reflex, Úchop Janiševského, Dlaňobradový reflex podle Marinesca-Radoviciho a Vítkův palcibradový jev. [4]

4.3 Terapeutické postupy

Techniky měkkých tkání

Funkční poruchy měkkých tkání velmi často negativně ovlivňují pohyb a současně způsobují bolest. Při úspěšné nápravě pohyblivosti měkkých tkání dochází k napravení funkce pohybové soustavy. Měkké tkáně mají vliv na pohybovou soustavu, a to především reflexní cestou. Pokud tkáň klade odpor či omezení při protažení nebo posouvání, lze tuto oblast jasně vymezit. V oblasti, kde je odpor minimální a postupně se mění na bariéru (předpětí), bývá tkáň za normální situace měkká a poddajná. Když se však dostane do stavu patologie, je nepoddajná a tuhá. Pokud dosáhneme bariéry, je nezbytné zůstat ve stejném napětí, po nějaké době nastává fenomén uvolnění (release). Doba uvolnění může být 10 sekund, ale i více. I pouhým hlazením lze zjistit stav tkáně, v místě může být zvýšený odpor, drhnutí kůže (skin drag). Uvolnění tkání (nejčastěji svalů) docílíme nejprve postupnou palpací a dáváme pozor, aby pacient nereagoval reflexním zvýšením svalového napětí. Léčení tlakem působí velmi pozitivně na TrP, pokud nejsou uloženy hluboko. Po palpaci citlivé oblasti provádíme hnětení v místě palpáce. [4,20]

Mobilizace

Pokud dojde na poruchu funkce pohybové soustavy můžeme použít mobilizační techniky v oblasti páteře i končetinových kloubů. Tuto techniku lze využít i u strukturální poruchy, pokud je však zdroj poruchy funkční. Po využití mobilizační techniky může dojít ke zmírnění bolesti. Tyto techniky působí především na klouby a svaly. Mobilizace znamená obnovení hybnosti v kloubu při funkční poruše. Terapie se provádí opakovanými nenásilnými pohyby ve

směru kloubní blokády. Pohyb se provádí 10 až 15x. Během pohybu v omezeném směru se nevracíme do středního postavení. Tato terapie je určena především pro pacienty s funkční kloubní blokádou, chronickým kloubním onemocněním degenerativního charakteru a pro stavy po úrazech. Pro správné provedení je nutná anamnéza, aspekce, palpace, kdy si všímáme bolesti, postavení a teploty kůže. Dále sem patří vyšetření aktivního pohybu (rozsah, hypermobilita, porovnání obou končetin) a pasivního pohybu (pomocí goniometrie), pohybu proti izometrickému odporu a také vyšetření kloubní vůle. Směry kloubní vůle jsou následující: distrakce, anterioposteriorní posun, laterolaterální posun, rotační pohyby a zaúhlení do obou stran. [4,21]

Neurodynamická mobilizace (mobilizace nervu medianu)

Základem neurodynamické mobilizace nervu je pohyb končetiny. Právě pohyb končetiny má za následek pohyb nervu, a i jiných struktur této oblasti. Pohyb způsobuje prokrvení končetiny, ovlivňuje viskoelastické vazy, dále má pozitivní vliv na svaly ve smyslu normotonie. Přispívá k přijatelnému rozsahu pohybů a poloh. Během terapie neurodynamické mobilizace se setkáváme se zvýšením prokrvení a také se zvýšením axonoplazmatického toku v nervu, dochází tak i k obnovení mobility tkáně. Terapie obsahuje opakované pohyby horní končetiny pro daný nerv. Neurodynamickou mobilizaci začínáme pasivními pohyby, které provádí zkušený fyzioterapeut. Pokračujeme aktivním asistovaným pohybem a na závěr pacient pohyby provede sám. Změny pacient pociťuje během cvičení či na jeho konci. Autoři této terapie McKeon a Yancosek doporučují neurodynamickou mobilizaci pro pacienty s lehkým stupněm syndromu karpálního tunelu. Terapie je určena i pro pacienty po operaci SKT. [22]

Postizometrická relaxace (PIR)

U této terapie se snažíme facilitovat fyziologickými podněty a zvýšit její účinnost. Důležitý je nádech a výdech, které buď facilitují, nebo inhibují trupové svaly. U PIR se můžeme setkat s dýchací synkinézou, to znamená, že dojde k propojení dýchání s pohybem. Facilitovat se dá i pohledem, kdy vzpřimování a předklon ovlivňujeme pohledem nahoru a dolů. Rotační pohyby jsou pak spojeny s pohledem doprava a doleva. I facilitaci pohledem kombinujeme

s dýcháním. Postup terapie je následující: jako první provedeme maximální možnou polohu, ve které je sval ve své maximální délce (dosahujeme předpětí, jako u mobilizace tkání). V této krajní poloze vyzveme pacienta, aby provedl odpor minimální izometrickou silou a k tomu přidal nádech. Odpor pacient drží několik sekund (min. 10 s) a poté vyzveme pacient o uvolnění a zároveň výdech. Doba relaxace trvá nezbytně nutnou dobu, pokud ucítíme, že se sval prodlužuje, postup můžeme opakovat postup třikrát až pětkrát. [4,20]

Kineziotaping

Tato metoda pochází z Japonska. Za jejím vznikem stojí chiropraktik Dr. Kenzo Kase. KT je určen především pro úlevu od bolesti, zkracuje dobu hojení. Kineziotaping je možné využívat jako prevenci proti dalším možným poraněním. Důležité je si uvědomit jakým způsobem chceme tejp aplikovat, jakou techniku provést. Aplikace tejpů působí na reflexní odpověď organismu, kdy cíl metody je odstranit patologické změny. Odstranění patologie tkáně má pozitivní vliv na pohybový aparát a jeho funkční stav. Aplikováním tejpů působíme na kožní receptory, případně i na CNS. Pomocí elastických vláken a jejich vlastností umožňujeme docílit terapeutického efektu. Dochází ke zvýšení prokrvení, zmírnění otoku, snížení městnání v krevním a lymfatickém řečišti, snížení bolesti pomocí působení na nociceptory. Tejpem podporujeme svaly a dochází ke korekci kloubní funkce. [23]

Na SKT aplikujeme základní inhibiční techniku, a to konkrétně na flexory zápěstí a prstů v kombinaci s prostorovou korekcí. Je možné využít i techniku fasciální nebo funkční korekce k omezení pohybu do směrů, kterým se chceme vyvarovat. Pokud dochází k otokům, je možné využít účinky lymfatického tejpů. [23,24]

Podpora úchopu, jemné motoriky

Mezi terapii je potřeba zařadit i podporu funkce ruky. Pro pacienta je důležité se co nejdříve zařadit zpět do svého každodenního života. Pacient chce zvládat činnosti ve svém životě, které jsou nezbytně nutné pro jeho bytí a působení ve společnosti. Proto se v této práci budeme věnovat části terapie, v rámci které

pacient trénuje úchopy a jemnou motoriku. Mezi tyto pohyby patří práce s korálky, nití, nebo také šití, vyšívání, pletení. Pacient potřebuje ruku také k vaření, pečení, mytí nádobí, praní, věšení prádla. Také se může věnovat kreativním činnostem jako je kreslení, malování a jiné podobné práce, které vyžadují motoriku.

Stimulace citlivosti

Pokud pacient trpí SKT, je během této diagnózy přítomna porucha senzitivní, nastává porucha čítí. Dochází tedy k pocitu brnění, mravenčení ruky a prstů. Proto je vhodné stimulovat ruku míčkem určeným k rehabilitaci, ježkem či jiným vhodným rehabilitačním nástrojem určeným ke stimulaci.

Edukace o režimových opatření včetně užívání ortézy na noc

Ortéza je určena na nošení během spánku, tedy v noci a slouží nám jako fixátor ruky, který omezuje flexi a extenzi ruky, zabraňuje tak kompresi nervu. V této práci je ortéza určena pro pacienty, kteří budou nosit ortézu na noc po dobu dvou měsíců.

5 Speciální část

5.1 Kazuistika 1

Iniciály: V. I.	BMI: 23,4
Pohlaví: žena	Váha: 63 kg
Rok narození: 1972	Výška: 164 cm

Dominantní ruka: pravá

1. Anamnéza

Status praesens: Paní V. I., ročník 1972, má diagnostikovaný syndrom karpálního tunelu. Tato diagnóza ji limituje ve své práci. Paní V.I. trápí bolesti v pravé ruce, v noci se na bolest probouzí. Pacientka souhlasí s cvičební jednotkou, chtěla by se tak vyhnout operaci.

Nynější onemocnění (NO): Paní V. I. byl diagnostikován syndrom karpálního tunelu. Příčinou může být práce, kterou paní E. M. vykonává, jelikož pracuje jako švadlena již od roku 1992. Paní V. I. pociťuje značné zhoršení, bolest a brnění jsou přítomné jak během práce, tak při domácích činnostech. Nejhorší je stav večer před spaním, poté v průběhu noci, kdy je paní V. I. probuzena na tyto bolesti a také ráno. Paní V. I. trpí také na parestézii konečků prstů na pravé ruce, a to nejvíce na prostředníčku. Pacientka přichází také s bolestí levého ramene, hlavně noční bolesti, tupá bolest s iradiací do levé ruky až po zápěstí. Dochází na rehabilitaci. Lehká komprese n. ulnaris v lokti.

Osobní anamnéza (OA): Během svého dětského života paní V. I. prodělala běžná onemocnění. Pod provedením ultrasonografie levého ramene, byla zjištěna bursitida tendinoza supraspin. Ultrasonografie pravého zápěstí odhalila známky redukce echostruktury n. medianus vpravo, nárůst i v průřezu edematózního n. medianus dx. SKT 13 mm². Paní V. I. podstoupila navigovaný obstrukční SA prostoru.

Rodinná anamnéza (RA): Ve své rodině je paní V. I. první s touto diagnózou.

Sociální anamnéza (SA): Paní V.I. bydlí v rodinném domečku. Rodinný domeček má přízemí a první patro, je zde malá zahrádka.

Pracovní anamnéze (PA): Pracuje jako servírka, nyní se snaží práci trochu omezovat, kvůli své diagnóze.

Gynekologická anamnéza (GynA): Porodila syna, přirozenou cestou a bez komplikací.

Sportovní anamnéza (SpA): Sport u paní V. I. nepatří mezi oblíbené aktivity, ráda chodí na procházky.

Farmakologická anamnéza (FA): Dlouhodobě užívání farmaka neguje.

Alergie (AA): Neguje.

Abúzus: Neguje.

2. Vstupní vyšetření

Vyšetření stoje

Pohled zezadu

Paní E. M. má symetrické obě a Achillovy šlachy, lýtka i stehna. Subgluteální rýha na pravé straně se nachází výše než na té levé straně. Pánevní kosti jsou symetrické a také Michaelisova routa. Postavení páteře je fyziologické. Thorakobrachiální trojúhelník je na pravé straně větší. Souvisí s tím i pravé rameno a pravá lopatka, které jsou uloženy výše. Hlava je v mírné extenzi.

Pohled zepředu

Chodidla jsou mírně vtočená dovnitř. Lýtkový i stehenní sval je symetrický na obou nohách. Kolena jsou mírně valgózní. SIAS jsou symetrické. Pupek a sternum jsou v osovém postavení. Thorakobrachiální trojúhelník je na pravé straně větší. Pravé rameno je výše i s pravou klíční kostí. Obličej je symetrický.

Pohled z boku

Nožní klenba je v pořádku, je viditelná. Kolena v osové postavení. Páneve v mírně anteflexi a přítomna zvýšená bederní lordóza. Ramena jsou v protrakci. Při vyšetření olovnicí spuštěnou v prodloužení zevním zvukovodem prochází ramenním, kyčelním i kolenním kloubem.

Vyšetření chůze

Tab. 1 Vyšetření chůze (pacient 1)

Typ chůze	Peroneální
Rytmus chůze	Pravidelný
Pohyb pánve	Mírný
Délka kroku	Střední
Šířka báze	Krátká
Rotační pohyb chodidel	Zevně rotační
Odvíjení paty od podložky	V normě

Vyšetření dynamiky páteře

Tab. 2 Vyšetření dynamiky páteře [cm] (pacient 1)

	Naměřená vzdálenost
Čepojova distance	10
Ottova inklinální distance	33
Ottova reklinální distance	28
Stiborova distance	37 > 43
Schoberova distance	14
Thomayerova zkouška	+ 19
Lateroflexe	Oboustranné zkrácení

Pohybové stereotypy

Flexe šíje: v pořádku

Abdukce v ramenním kloubu: v pořádku

Zkouška kliku: Neprovedla, s koleny na zemi provedla, ale s obtížemi.

Nedostatečná aktivita fixátorů lopatek.

Vyšetření rukou:

a. Aspekce:

- kůže je pevná a pružná

b. Palpace:

- Kůže je pevná, pružná a suchá. Posunlivost a protažitelnost měkkých tkání je fyziologická. Oblast karpálního tunelu nevykazuje známky otoku, zvýšená citlivost není.

Antropometrie

Tab. 3 Antropometrie – délkové rozměry [cm] (pacient 1)

déloké rozměry		
levá		pravá
76	horní končetina (acromion - daktylion)	76
56	paže a předloktí (acromion - processus styloideus radii)	56
32	paže (acromion - epicondylus humeri lateralis)	32
24	předloktí (olecranon - processus styloideus ulnae)	24
20	ruka (spojnice processí styloideí - daktylion)	20

Tab. 4 Antropometrie – obvodové rozměry [cm] (pacient 1)

obvodové rozměry		
levá		pravá
23	paže relaxovaná	23
24	paže v kontrakci	24
19	loketní kloub	19
18	předloktí (9 cm pod olecranonem)	18
16	zápěstí	16
13	hlavičky metakarpů	13
7	palec	7
7	ukazovák	7
6,5	prostředník	7
6	prsteník	6,5
5,5	malík	6

Goniometrie

Tab. 5 Goniometrie – rameno (pacient 1)

rameno		
levá		pravá
170	anteflexe	165
10	retroflexe	10
145	abdukce	140
0	addukce	0
85	rotace ext.	85
80	rotace int.	80

Tab. 6 Goniometrie – loket a předloktí (pacient 1)

loket a předloktí		
levá		pravá
130	flexe	130
0	extenze	0
80	supinace	80
80	pronace	80

Tab. 7 Goniometrie – zápěstí (pacient 1)

zápěstí		
levá		pravá
65	dorsální flexe	60
50	volární flexe	50
20	radiální dukce	20
25	ulnární dukce	25

Tab. 8 Goniometrie – palec (pacient 1)

I.		
levá		pravá
60	flexe MP	60
0	extense MP	0
45	abdukce CM	45
10	addukce CM	10
dobrá	Oposice CM	dobrá
60	flexe IP1	60
0	extense IP1	0

Tab. 9 Goniometrie – prsty II.-V. (pacient 1)

II.-V.		
levá		pravá
90	flexe MP	90
0	extense MP	0
20	abdukce MP	20
20	addukce MP	20
110	flexe IP1	110
0	extense IP1	0
90	flexe IP2	90
0	extense IP2	0

Tab. 10 Vyšetření zkrácených svalů (pacient 1)

Levá HK	Sval	Pravá HK
1	M. pectoralis major	1
1	M. pectoralis minor	1
1	M. trapezius	1
0	M. levator scapulae	0
1	M. sternocleidomastoideus	1
1	M. quadratus lumborum	1

Tab. 11 Vyšetření svalové síly – lopatka (pacient 1)

lopatka		
Levá		pravá
4	addukce	4
4	addukce a kaud. posunutí	4
4	elevace	4
4	abdukce a rotace	4

Tab. 12 Vyšetření svalové síly – rameno (pacient 1)

rameno		
levá		pravá
5	flexe	5
5	extenze	5
5	abdukce	5
5	extenze v abdukci	5
4+	flexe z abdukce	4+
4+	rotace zevní	4+
4	rotace vnitřní	4

Tab. 13 Vyšetření svalové síly – loket a předloktí (pacient 1)

loket a předloktí		
levá		pravá
4+	flexe při supinaci předloktí	4+
4	flexe při pronaci předloktí	4
4	flexe při středním postavení	4
5	extenze	5
4	supinace	4
4	pronace	4

Tab. 14 Vyšetření svalové síly – zápěstí (pacient 1)

zápěstí		
levá		pravá
4	flexe a ulnární dukce	4
4-	flexe a radiální dukce	4-
4-	extenze a ulnární dukce	4-
4	extenze a radiální dukce	4

Neurologické vyšetření:

a. Povrchové čítí

- Taktilní, termické a bolestivé čítí v oblasti paže, předloktí, dlaně, hřbetu ruky a břítška prstů bylo určeno správně.

b. Hluboké čítí

- Statestézie, kinestézie, stereognozie i vibrační test byl oboustranně pozitivní.

c. Vyšetření reflexů

- Bicipitový, tricipitový, radiopronační i flexory prstů byly oboustranně pozitivní.

d. Vyšetření motoriky svalů inervovaných n. mediánem

- Postavení opičí ruky: oboustranně negativní
- Zkouška izolované flexe posledního článku ukazováku: oboustranně negativní
- Zkouška mlýnku palců: oboustranně negativní
- Příznak kružitka: oboustranně negativní

- Příznak sepjatých rukou: oboustranně negativní
- Vážne opozice a abdukce palce: oboustranně negativní
- Příznak láhve: oboustranně negativní
- Zkouška pěsti: oboustranně negativní
- Pronace: oboustranně negativní

e. Testování úchopu:

i. Statický, silový úchop:

- Levá ruka: válcový, kulový a háčkový úchop proveden
- Pravá ruka: válcový, kulový a háčkový úchop proveden

ii. Statický, jemný úchop:

- Levá ruka: štipec, špetkový a laterální úchop proveden
- Pravá ruka: štipec, špetkový a laterální úchop proveden

iii. Dynamický:

- Levá ruka: lusknutí, střelení pecky, použití zapalovače, nůžek provedeno bez problémů
- Pravá ruka: lusknutí, střelení pecky, použití zapalovače, nůžek provedeno bez problémů

iv. Test stisku

- Levá ruka: silný
- Pravá ruka: silný

f. Provokační manévry

- Tinelův příznak: negativní
- Phalenův flekční manévr: negativní
- Phalenův manévr obrácený: negativní

g. Dotazník na subjektivní obtíže

- Najezení příborem: ne
- Napití: ne
- Osobní hygiena, koupání: ne
- Oblékání: ne
- Zapínání knoflíků: ano
- Psaní: ano
- Domácí práce: ano
- Nakupování: ano
- Zavazování tkaniček: ano
- Telefonování, psaní na mobilu: ne
- Držení knihy při čtení: ano
- Otevírání plastové lahve: ne
- Žehlení: ano
- Krájení nožem: ne

Otázky:

Jak často se během noci probouzíte? - Cca 2x za noc.

Jak těžká je bolestivost zápěstí v noci? - Střední.

Jak těžká je bolestivost zápěstí během dne? – Menší než v noci.

Jak často vás bolí zápěstí během dne? – Nejvíce při manuální práci.

Jak velká je necitlivost v ruce? Nejvíce je necitlivost v konečkách prstů, hlavně poslední článek prostředníku.

Máte slabost v ruce či zápěstí? - Ano.

Jak vážně je brnění v ruce? – Není tak vážné.

Jak vážně je brnění či necitlivost v noci? Více než přes den.

Máte problémy s uchopováním drobných předmětů? Ne.

3. Návrh rehabilitačního plánu

Návrh rehabilitačního plánu tvoří konzervativní léčba pomocí užívání dlahy na noc. V rámci vyšetřovaného souboru budou pacienti s diagnózou syndromu karpálního tunelu poučeni o nošení dlahy na noc po dobu dvou měsíců. Po uplynutí této doby budou pacienti podrobeni výstupnímu vyšetření pomocí ultrasonografie.

4. Průběh terapie

Dne 17.2.2020 byla paní V. I. na vstupním vyšetření, kde podstoupila kineziologický rozbor a také vstupní vyšetření pomocí ultrasonografie. Pacientka přišla s bolestí levého ramene, hlavně noční bolesti (tupá bolest s iradiací do levé ruky až po zápěstí). Po ultrasonografii levého ramene byla diagnostikována bursitida tendinoza supraspin. Dále si pacientka stěžovala na bolest v pravém zápěstí, sníženou citlivost ruky a mravenčení na posledním článku ukazováku a prostředníku pravé ruky. Po vyšetření USG byla zjištěna diagnóza syndrom karpálního tunelu, kdy průřez n. mediani byl 0,13 cm². Paní V. I. byla předepsána dlaha na noc, kterou bude nosit po dobu dvou měsíců.

Paní V. I. přišla 11.5. 2020 na výstupní vyšetření ultrasonografie a také podstoupila výstupní kineziologický rozbor. Na základě těchto výstupních vyšetření byla určena efektivita užívání dlahy na noc u syndromu karpálního tunelu. Po vyšetření USG bylo zaznamenáno zlepšení, CSA n. mediani byl 0,10 cm².

5. Výsledky výstupní vyšetření jsou obsaženy v kapitole výsledky

5.2 Kazuistika 2

Iniciály: B. M.	BMI: 26,4
Pohlaví: muž	Váha: 78 kg
Rok narození: 1954	Výška: 172 cm

Dominantní ruka: pravá

1. Anamnéza

Status praesens: Panu B. M. byl diagnostikován SKT pravé ruky před deseti měsíci. Jeho diagnóza je mírná. SKT ho začal trápit během letních prázdnin v roce 2019. Příznaky se začaly objevovat ve formě necitlivosti konečků prstů a špatné pohyblivosti ruky. Tyto příznaky se však objevují velmi málo, a to především v klidném stavu. Naopak při aktivním pohybu ruky se špatná pohyblivost ani necitlivost neobjevuje. Někdy se probudí během noci na nepříjemný pocit necitlivé ruky.

Nynější onemocnění (NO): Pan B. M. přichází se syndromem karpálního tunelu na pravé ruce. V roce 2019 pan B. M. pociťuje necitlivost ruky a špatnou pohyblivost při psaní tužkou, což je přítomno jak v práci, tak při domácích činnostech. Ve své práci většinu času sedí u počítače. Stav se zhoršuje večer před spaním. V průběhu noci, se pan B. M. probouzí na bolesti, konkrétně na pocit špatné citlivosti ruky. Pan B. M. se snaží špatnou pohyblivost a necitlivost ruky odstranit protáhnutím ruky, uvolnění zápěstím.

Osobní anamnéza (OA): Během svého dětského života pan B. M. prodělal běžná onemocnění. Operace neměl žádné. V roce 2013 prodělal plicní embolii. V druhé polovině roku 2019 začal pociťovat nepříjemné brnění v pravé ruce, v prstech a nejvíce v posledním článku prostředníku. Jedná se lehký stupeň SKT na levé ruce.

Rodinná anamnéza (RA): Ve své rodině je pan M. S. první s touto diagnózou. Matka i otec trpí cukrovkou.

Sociální anamnéza (SA): Pan B. M. žije se svou ženou v rodinném domečku. Má dva syny a oba dva bydlí se svou rodinou. Rodinný domeček má pouze přízemí a je zde zahrádka.

Pracovní anamnéze (PA): Opravář hracích automatů

Sportovní anamnéza (SpA): Pan B. M. praktikuje plavání a jízdu na kole.

Farmakologická anamnéza (FA): Tezeo, Atoris

Alergie (AA): Pyly, bříza, kaštan, líska, roztoči, jablka, mrkev.

Abúzus: Alkohol příležitostně.

2. Vstupní vyšetření

Vyšetření stoje

Pohled zezadu

Držení těla z pohledu zezadu je dobré. Achillovy šlachy mají mírný pronační úhel, mají valgózní postavení. Lýtkové svalstvo je mírně asymetrické, popliteální rýha je umístěna výše, stejně jako subgluteální rýha. Postavení pánevních kostí je asymetrické, kdy je pravá strana je umístěna výše. Michaelisova bederní routa jsou asymetrická, a to především na pravé straně. Při pohledu na páteř je vidět značná odchylka páteře, pravý bok vystupuje. Thorakobrachiální trojúhelníky jsou asymetrické. Hlava je ve osovém postavení.

Pohled zepředu

Chodidla jsou mírně vtočená dovnitř. Lýtkový i stehenní sval je asymetrický na obou nohách. Kolena jsou mírně valgózní. SIAS jsou asymetrické. Pupek a sternum není v osovém postavení. Thorakobrachiální trojúhelník je na levé straně větší. Levé rameno je o něco málo výše i s pravou klíční kostí. Obličej je symetrický.

Pohled z boku

Chodidla jsou mírně vtočená dovnitř. Lýtkový i stehenní sval je asymetrický na obou nohách. Kolena jsou mírně valgózní. SIAS jsou asymetrické. Pupek a sternum není v osovém postavení. Thorakobrachiální trojúhelník je na levé straně větší. Levé rameno je o něco málo výše i s pravou klíční kostí. Obličej je symetrický.

Tab. 15 Vyšetření chůze (pacient 2)

Typ chůze	Peroneální
Rytmus chůze	Pravidelný
Pohyb pánve	Mírný
Délka kroku	Střední
Šířka báze	Krátká
Rotační pohyb chodidel	Zevně rotační
Odvíjení paty od podložky	V normě

Tab. 16 Vyšetření dynamiky páteře [cm] (pacient 2)

	Naměřená vzdálenost
Čepojova distance	10
Ottova inklinální distance	33
Ottova reklinální distance	28
Stiborova distance	37 > 43
Schoberova distance	14
Thomayerova zkouška	+ 19
Lateroflexe	Oboustranné zkrácení

Pohybové stereotypy

Flexe šíje: v pořádku

Abdukce v ramenním kloubu: v pořádku

Zkouška kliku: Provedl, ale s obtížemi. Nedostatečná aktivita fixátorů lopatek.

Vyšetření rukou:

c. Aspekce:

- kůže je ochablá

d. Palpace:

- Kůže je ochablá, slabá a velmi suchá. Posunlivost a protažitelnost měkkých tkání je fyziologická. Oblast karpálního tunelu nevykazuje známky otoku, zvýšená citlivost není.

Antropometrie

Tab. 17 Antropometrie – délkové rozměry [cm] (pacient 2)

dédkové rozměry		
levá		pravá
76	horní končetina (acromion - daktylion)	76
56	paže a předloktí (acromion - processus styloideus radii)	56
32	paže (acromion - epicondylus humeri lateralis)	32
24	předloktí (olecranon - processus styloideus ulnae)	24
20	ruka (spojnice processí styloideí - daktylion)	20

Tab. 18 Antropometrie – obvodové rozměry [cm] (pacient 2)

obvodové rozměry		
levá		pravá
23	paže relaxovaná	23
24	paže v kontrakci	24
19	loketní kloub	19
18	předloktí (9 cm pod olecranonem)	18
16	zápěstí	16
13	hlavičky metakarpů	13
7	palec	7
7	ukazovák	7
6,5	prostředník	7
6	prsteník	6,5
5,5	malík	6

Goniometrie

Tab. 19 Goniometrie – rameno (pacient 2)

rameno		
levá		pravá
170	anteflexe	165
10	retroflexe	10
145	abdukce	140
0	addukce	0
85	rotace ext.	85
80	rotace int.	80

Tab. 20 Goniometrie – loket a předloktí (pacient 2)

loket a předloktí		
levá		pravá
130	flexe	130
0	extenze	0
80	supinace	80
80	pronace	80

Tab. 21 Goniometrie – zápěstí (pacient 2)

zápěstí		
levá		pravá
65	dorsální flexe	60
50	volární flexe	50
20	radiální dukce	20
25	ulnární dukce	25

Tab. 22 Goniometrie – palec (pacient 2)

I.		
levá		pravá
60	flexe MP	60
0	extense MP	0
45	abdukce CM	45
10	addukce CM	10
dobrá	Oposice CM	dobrá
60	flexe IP1	60
0	extense IP1	0

Tab. 23 Goniometrie – prsty II.-V. (pacient 2)

II.-V.		
levá		pravá
90	flexe MP	90
0	extense MP	0
20	abdukce MP	20
20	addukce MP	20
110	flexeIP1	110
0	extense IP1	0
90	flexe IP2	90
0	extense IP2	0

Tab. 24 Vyšetření zkrácených svalů (pacient 2)

Levá HK	Sval	Pravá HK
1	M. pectoralis major	1
1	M. pectoralis minor	1
1	M. trapezius	1
0	M. levator scapulae	0
1	M. sternocleidomastoideus	1
1	M. quadratus lumborum	1

Tab. 25 Vyšetření svalové síly – lopatka (pacient 2)

lopatka		
Levá		pravá
4	addukce	4
4	addukce a kaud. posunutí	4
4	elevace	4
4	abdukce a rotace	4

Tab. 26 Vyšetření svalové síly – rameno (pacient 2)

rameno		
levá		pravá
5	flexe	5
5	extenze	5
5	abdukce	5
5	extenze v abdukci	5
4+	flexe z abdukce	4+
4+	rotace zevní	4+
4	rotace vnitřní	4

Tab. 27 Vyšetření svalové síly – loket a předloktí (pacient 2)

loket a předloktí		
levá		pravá
4+	flexe při supinaci předloktí	4+
4	flexe při pronaci předloktí	4
4	flexe při středním postavení	4
5	extenze	5
4	supinace	4
4	pronace	4

Tab. 28 Vyšetření svalové síly – zápěstí (pacient 2)

zápěstí		
levá		pravá
4	flexe a ulnární dukce	4
4-	flexe a radiální dukce	4-
4-	extenze a ulnární dukce	4-
4	extenze a radiální dukce	4

Neurologické vyšetření:

a. Povrchové čítí

- Taktilní, termické a bolestivé čítí v oblasti paže, předloktí, dlaně, hřbetu ruky a bříška prstů bylo určeno správně.

b. Hluboké čítí

- Statestézie, kinestézie, stereognozie i vibrační test byl oboustranně pozitivní.

c. Vyšetření reflexů

- Bicipitový, tricipitový, radiopronační, flexory prstů byly oboustranně pozitivní.

- d. Vyšetření motoriky svalů inervovaných n. mediánem
- Postavení opičí ruky: oboustranně negativní
 - Zkouška izolované flexe posledního článku ukazováku: oboustranně negativní
 - Zkouška mlýnku palců: oboustranně negativní
 - Příznak kružítky: oboustranně negativní
 - Příznak sepjatých rukou: oboustranně negativní
 - Vázne opozice a abdukce palce: oboustranně negativní
 - Příznak láhve: oboustranně negativní
 - Zkouška pěsti: oboustranně negativní
 - Pronace: oboustranně negativní
- e. Testování úchopu:
- i. Statický, silový úchop:
 - Levá ruka: válcový, kulový a háčkový úchop proveden
 - Pravá ruka: válcový, kulový a háčkový úchop proveden
 - ii. Statický, jemný úchop:
 - Levá ruka: štipec, špetkový a laterální úchop proveden
 - Pravá ruka: štipec, špetkový a laterální úchop proveden
 - iii. Dynamický:
 - Levá ruka: lusknutí, střelení pecky, použití zapalovače, nůžek provedeno bez problémů
 - Pravá ruka: lusknutí, střelení pecky, použití zapalovače, nůžek provedeno bez problémů
 - iv. Test stisku
 - Levá ruka: silný
 - Pravá ruka: silný

- f. Provokační manévry
- Tinelův příznak: negativní
 - Phalenův flekční manévr: negativní
 - Phalenův manévr obrácený: negativní
- g. Dotazník na subjektivní obtíže
- Najezení příborem: ne
 - Napití: ne
 - Osobní hygiena, koupání: ne
 - Oblékání: ne
 - Zapínání knoflíků: ano
 - Psaní: ano
 - Domácí práce: ano
 - Nakupování: ano
 - Zavazování tkaniček: ano
 - Telefonování, psaní na mobilu: ne
 - Držení knihy při čtení: ano
 - Otevírání plastové lahve: ne
 - Žehlení: ano
 - Krájení nožem: ne

Otázky:

Jak často se během noci probouzíte? - Cca 2x za noc.

Jak těžká je bolestivost zápěstí v noci? - Střední.

Jak těžká je bolestivost zápěstí během dne? – Menší než v noci.

Jak často vás bolí zápěstí během dne? – Nejvíce při manuální práci.

Jak velká je necitlivost v ruce? Nejvíce je necitlivost v konečkách prstů, hlavně poslední článek prostředníku.

Máte slabost v ruce či zápěstí? - Ano.

Jak vážně je brnění v ruce? – Není tak vážné.

Jak vážně je brnění či necitlivost v noci? Více než přes den.

Máte problémy s uchopováním drobných předmětů? Ne.

3. Návrh rehabilitačního plánu

Návrh rehabilitačního plánu tvoří konzervativní léčba pomocí užívání dlahy na noc. V rámci vyšetřovaného souboru budou pacienti s diagnózou syndromu karpálního tunelu poučeni o nošení dlahy na noc po dobu dvou měsíců. Po uplynutí této doby budou pacienti podrobeni výstupnímu vyšetření pomocí ultrasonografie.

4. Průběh terapie

Dne 10.2.2020 byl pan B. M. na vstupním vyšetření, kde podstoupil kineziologický rozbor a také vstupní vyšetření pomocí ultrasonografie. Pacient přišel s bolestí pravého zápěstí, hlavně noční bolestí (tupá bolest s iradiací do pravé ruky až po zápěstí). Pacient si stěžoval na bolest v pravém zápěstí, sníženou citlivost ruky a mravenčení na posledním článku ukazováku a prostředníku pravé ruky. Po vyšetření USG byl zjištěna diagnóza syndrom karpálního tunelu, kdy průřez n. mediani byl 0,13 cm². Panu B. M. byla předepsána dlahy na noc, kterou bude nosit po dobu dvou měsíců.

Pan B. M. se dostavil 18.5. 2020 na výstupní vyšetření ultrasonografie a také podstoupil výstupní kineziologický rozbor. Na základě těchto výstupních vyšetření byla určena efektivita užívání dlahy na noc u syndromu karpálního tunelu. Po vyšetření USG bylo zaznamenáno zlepšení, CSA n. medianus byl 0,07 cm².

5. Výsledky výstupního vyšetření jsou obsaženy v kapitole výsledky

6 Výsledky

6.1 Pacient 1

6.1.1 Výstupní kineziologický rozbor (pacient 1)

Vyšetření stoje

U pacientky nebyla zaznamenána změna, co se týká vyšetření stoje zepředu, z boku a zezadu. Údaje jsou stejné jako u vstupního vyšetření.

Vyšetření páteře

Tab. 29 Vyšetření dynamiky páteře výstupní vyšetření (pacient 1)

	Naměřená vzdálenost
Čepojova distance	10
Ottova inklinální distance	33
Ottova reklinální distance	28
Stiborova distance	37 > 43
Schoberova distance	14
Thomayerova zkouška	+ 19
Lateroflexe	Oboustranné zkrácení

Pohybového stereotypy

Flexe šíje: v pořádku

Abdukce v ramenním kloubu: v pořádku

Zkouška kliku: Neprovedla, s koleny na zemi provedla, ale s obtížemi.

Nedostatečná aktivita fixátorů lopatek.

Vyšetření rukou:

e. Aspekce:

- kůže je pevná, pružná

f. Palpace:

- Kůže je pevná, pružná, ale velmi suchá. Posunlivost a protažitelnost měkkých tkání je fyziologická. Oblast karpálního tunelu nevykazuje známky otoku, zvýšená citlivost není.

Goniometrie

Tab. 30 Goniometrie výstupní vyšetření – rameno (pacient 1)

rameno		
levá		pravá
170	anteflexe	165
10	retroflexe	10
145	abdukce	140
0	addukce	0
85	rotace ext.	85
80	rotace int.	80

Tab. 31 Goniometrie výstupní vyšetření – loket a předloktí (pacient 1)

loket a předloktí		
levá		pravá
130	flexe	130
0	extenze	0
80	supinace	80
80	pronace	80

Tab. 32 Goniometrie výstupní vyšetření – zápěstí (pacient 1)

zápěstí		
levá		pravá
65	dorsální flexe	60
50	volární flexe	50
20	radiální dukce	20
25	ulnární dukce	25

Tab. 33 Goniometrie výstupní vyšetření – palec (pacient 1)

I.		
levá		pravá
60	flexe MP	60
0	extense MP	0
45	abdukce CM	45
10	addukce CM	10
dobrá	Oposice CM	dobrá
60	flexe IP1	60
0	extense IP1	0

Tab. 34 Goniometrie výstupní vyšetření – II.-V. prst (pacient 1)

II.-V.		
levá		pravá
90	flexe MP	90
0	extense MP	0
20	abdukce MP	20
20	addukce MP	20
110	flexe IP1	110
0	extense IP1	0
90	flexe IP2	90
0	extense IP2	0

Tab. 35 Vyšetření zkrácených svalů výstupní vyšetření (pacient 1)

Levá HK	Sval	Pravá HK
1	M. pectoralis major	1
1	M. pectoralis minor	1
1	M. trapezius	1
0	M. levator scapulae	0
1	M. sternocleidomastoideus	1
1	M. quadratus lumborum	1

Tab. 36 Vyšetření svalové síly výstupní vyšetření – lopatka (pacient 1)

lopatka		
Levá		pravá
4	addukce	4
4	addukce a kaud. posunutí	4
4	elevace	4
4	abdukce a rotace	4

Tab. 37 Vyšetření svalové síly výstupní vyšetření – rameno (pacient 1)

rameno		
levá		pravá
5	flexe	5
5	extenze	5
5	abdukce	5
5	extenze v abdukci	5
4+	flexe z abdukce	4+
4+	rotace zevní	4+
4	rotace vnitřní	4

Tab. 38 Vyšetření svalové síly výstupní vyšetření – loket a předloktí (pacient 1)

loket a předloktí		
levá		pravá
4+	flexe při supinaci předloktí	4+
4	flexe při pronaci předloktí	4
4	flexe při středním postavení	4
5	extenze	5
4	supinace	4
4	pronace	4

a. Povrchové čítí

- Taktilní, termické a bolestivé čítí v oblasti paže, předloktí, dlaně, hřbetu ruky a bříška prstů bylo určeno správně.

b. Hluboké čítí

- Statestézie, kinestézie, stereognozie i vibrační test byl oboustranně pozitivní.

c. Vyšetření reflexů

- Bicipitový, tricipitový, radiopronační, flexory prstů byly oboustranně pozitivní.

d. Vyšetření motoriky svalů inervovaných n. mediánem

- Postavení opičí ruky: oboustranně negativní

- Zkouška izolované flexe posledního článku ukazováku: oboustranně negativní
- Zkouška mlýnku palců: oboustranně negativní
- Příznak kružítka: oboustranně negativní
- Příznak sepjatých rukou: oboustranně negativní
- Vážne opozice a abdukce palce: oboustranně negativní
- Příznak láhve: oboustranně negativní
- Zkouška pěsti: oboustranně negativní
- Pronace: oboustranně negativní

e. Testování úchopu:

i. Statický, silový úchop:

- Levá ruka: válcový, kulový a háčkový úchop proveden
- Pravá ruka: válcový, kulový a háčkový úchop proveden

ii. Statický, jemný úchop:

- Levá ruka: štipec, špetkový a laterální úchop proveden
- Pravá ruka: štipec, špetkový a laterální úchop proveden

iii. Dynamický:

- Levá ruka: lusknutí, střelení pecky, použití zapalovače, nůžek provedeno bez problémů
- Pravá ruka: lusknutí, střelení pecky, použití zapalovače, nůžek provedeno bez problémů

iv. Test stisku

- Levá ruka: silný
- Pravá ruka: silný

- f. Provokační manévry
 - Tinelův příznak: negativní
 - Phalenův flekční manévr: negativní
 - Phalenův manévr obrácený: negativní

- g. Dotazník na subjektivní obtíže
 - Najezení příborem: ne
 - Napití: ne
 - Osobní hygiena, koupání: ne
 - Oblékání: ne
 - Zapínání knoflíků: ne
 - Psaní: ano
 - Domácí práce: ne
 - Nakupování: ano
 - Zavazování tkaniček: ne
 - Telefonování, psaní na mobilu: ne
 - Držení knihy při čtení: ano
 - Otevírání plastové lahve: ne
 - Žehlení: ano
 - Krájení nožem: ne

Otázky:

Jak často se během noci probouzíte? - Cca 2x za noc.

Jak těžká je bolestivost zápěstí v noci? - Střední.

Jak těžká je bolestivost zápěstí během dne? – Menší než v noci.

Jak často vás bolí zápěstí během dne? – Nejvíce při manuální práci.

Jak velká je necitlivost v ruce? Nejvíce je necitlivost v konečkách prstů, hlavně poslední článek prostředníku.

Máte slabost v ruce či zápěstí? - Ano.

Jak vážně je brnění v ruce? – Není tak vážné.

Jak vážně je brnění či necitlivost v noci? Více než přes den.

Máte problémy s uchopováním drobných předmětů? Ne.

6.1.2 Zhodnocení efektu terapie

Paní V. I. podstoupila vstupní vyšetření pomocí ultrasonografie, kdy byla zjištěna diagnóza syndrom karpálního tunelu. Po tomto vyšetření pacienta byla zařazena do konzervativní léčby pomocí dlahy, kterou podle plánu měla užívat na noc po dobu dvou měsíců. Před začátkem terapie podstoupila vstupní kineziologický rozbor, pro porovnání před a po terapii.

Po uplynutí dvou měsíců, které byly stanoveny pro léčbu syndromu karpálního tunelu, pacientka podstoupila výstupní vyšetření. Výstupní vyšetření pomocí ultrasonografie, které ukázalo zlepšení. Na začátku terapie byl průřez n. mediani 0,13 cm². Pacientka pociťovala bolest v oblasti zápěstí a palce. Byla přítomna mírná necitlivost především v oblasti posledního článku prostředníku. Pacientka měla problémy se slabostí ruky, např. při nošení nákupních tašek. Po konzervativní léčbě SKT pomocí dlahy a po výstupním vyšetření ultrasonografie, byla zaznamenána změna, kdy byl naměřen průřez n. mediani 0,10 cm². Došlo tedy ke zlepšení.

Podle výstupního kineziologického rozboru došlo ke zlepšení citlivosti ruky, nyní je mírná necitlivost pouze v posledním článku prostředníku na pravé ruce. Kůže na pravé ruce je pevná a pružná. Paní V. I. pociťuje zlepšení při domácích prací. Došlo také ke zlepšení při zapínání knoflíku či zavazování tkaniček. Během noci, už se paní V. I. neprobouzí tak často na bolest a necitlivost zápěstí.

6.2 Pacient 2

6.2.1 Výstupní kineziologický rozbor (pacient 2)

Vyšetření stoje

U pacienta nebyla zaznamenána změna, co se týká vyšetření stoje zepředu, zboku a zezadu. Údaje jsou stejné jako u vstupního vyšetření.

Tab. 39 Vyšetření dynamiky páteře výstupní vyšetření (pacient 2)

	Naměřená vzdálenost
Čepojova distance	10
Ottova inklinální distance	33
Ottova reklinální distance	28
Stiborova distance	37 > 43
Schoberova distance	14
Thomayerova zkouška	+ 19
Lateroflexe	Oboustranné zkrácení

Pohybové stereotypy

Flexe šíje: v pořádku

Abdukce v ramenním kloubu: v pořádku

Zkouška kliku: Provedl, ale s obtížemi. Nedostatečná aktivita fixátorů lopatek.

Vyšetření rukou:

g. Aspekce:

- kůže je ochablá

h. Palpace:

- Kůže je ochablá, slabá a velmi suchá. Posunlivost a protažitelnost měkkých tkání je fyziologická. Oblast karpálního tunelu nevykazuje známky otoku, zvýšená citlivost není.

Tab. 40 Goniometrie výstupní vyšetření – rameno (pacient 2)

rameno		
levá		pravá
170	anteflexe	165
10	retroflexe	10
145	abdukce	140
0	addukce	0
85	rotace ext.	85
80	rotace int.	80

Tab. 41 Goniometrie výstupní vyšetření – loket a předloktí (pacient 2)

loket a předloktí		
levá		pravá
130	flexe	130
0	extenze	0
80	supinace	80
80	pronace	80

Tab. 42 Goniometrie výstupní vyšetření – zápěstí (pacient 2)

zápěstí		
levá		pravá
65	dorsální flexe	60
50	volární flexe	50
20	radiální dukce	20
25	ulnární dukce	25

Tab. 43 Goniometrie výstupní vyšetření – palec (pacient 2)

I.		
levá		pravá
60	flexe MP	60
0	extense MP	0
45	abdukce CM	45
10	addukce CM	10
dobrá	Oposice CM	dobrá
60	flexe IP1	60
0	extense IP1	0

Tab. 44 Goniometrie výstupní vyšetření – II.-V. prst (pacient 2)

II.-V.		
levá		pravá
90	flexe MP	90
0	extense MP	0
20	abdukce MP	20
20	addukce MP	20
110	flexe IP1	110
0	extense IP1	0
90	flexe IP2	90
0	extense IP2	0

Tab. 45 Vyšetření zkrácených svalů výstupní vyšetření (pacient 2)

Levá HK	Sval	Pravá HK
1	M. pectoralis major	1
1	M. pectoralis minor	1
1	M. trapezius	1
0	M. levator scapulae	0
1	M. sternocleidomastoideus	1
1	M. quadratus lumborum	1

Tab. 46 Vyšetření svalové síly výstupní vyšetření – lopatka (pacient 2)

lopatka		
Levá		pravá
4	addukce	4
4	addukce a kaud. posunutí	4
4	elevace	4
4	abdukce a rotace	4

Tab. 47 Vyšetření svalové síly výstupní vyšetření – raemeno (pacient 2)

rameno		
levá		pravá
5	flexe	5
5	extenze	5
5	abdukce	5
5	extenze v abdukci	5
4+	flexe z abdukce	4+
4+	rotace zevní	4+
4	rotace vnitřní	4

Tab. 48 Vyšetření svalové síly výstupní vyšetření – loket a předloktí (pacient 2)

loket a předloktí		
levá		pravá
4+	flexe při supinaci předloktí	4+
4	flexe při pronaci předloktí	4
4	flexe při středním postavení	4
5	extenze	5
4	supinace	4
4	pronace	4

Tab. 49 Vyšetření svalové síly výstupní vyšetření – zápěstí (pacient 2)

zápěstí		
levá		pravá
4	flexe a ulnární dukce	4
4-	flexe a radiální dukce	4-
4-	extenze a ulnární dukce	4-
4	extenze a radiální dukce	4

Neurologické vyšetření

a. Povrchové čítí

- Taktilní, termické a bolestivé čítí v oblasti paže, předloktí, dlaně, hřbetu ruky a bříska prstů bylo určeno správně.

b. Hluboké čítí

- Statestézie, kinestézie, stereognozie i vibrační test byl oboustranně pozitivní.

c. Vyšetření reflexů

- Bicipitový, tricipitový, radiopronační, flexory prstů byly oboustranně pozitivní.

d. Vyšetření motoriky svalů inervovaných n. mediánem

- Postavení opičí ruky: oboustranně negativní
- Zkouška izolované flexe posledního článku ukazováku: oboustranně negativní
- Zkouška mlýnku palců: oboustranně negativní
- Příznak kružítko: oboustranně negativní
- Příznak sepjatých rukou: oboustranně negativní
- Vázne opozice a abdukce palce: oboustranně negativní
- Příznak láhve: oboustranně negativní
- Zkouška pěsti: oboustranně negativní
- Pronace: oboustranně negativní

- e. Testování úchopu:
- i. Statický, silový úchop:
 - Levá ruka: válcový, kulový a háčkový úchop proveden
 - Pravá ruka: válcový, kulový a háčkový úchop proveden
 - ii. Statický, jemný úchop:
 - Levá ruka: štipec, špetkový a laterální úchop proveden
 - Pravá ruka: štipec, špetkový a laterální úchop proveden
 - iii. Dynamický:
 - Levá ruka: lusknutí, střelení pecky, použití zapalovače, nůžek provedeno bez problémů
 - Pravá ruka: lusknutí, střelení pecky, použití zapalovače, nůžek provedeno bez problémů
 - iv. Test stisku
 - Levá ruka: silný
 - Pravá ruka: silný
- f. Provokační manévry
- Tinelův příznak: negativní
 - Phalenův flekční manévr: negativní
 - Phalenův manévr obrácený: negativní
- g. Dotazník na subjektivní obtíže
- Najezení přiborem: ne
 - Napití: ne
 - Osobní hygiena, koupání: ne
 - Oblékání: ne
 - Zapínání knoflíků: ano
 - Psaní: ano
 - Domácí práce: ano

- Nakupování: ano
- Zavazování tkaniček: ano
- Telefonování, psaní na mobilu: ne
- Držení knihy při čtení: ano
- Otevírání plastové lahve: ne
- Žehlení: ano
- Krájení nožem: ne

Otázky:

Jak často se během noci probouzí? - Cca 2x za noc.

Jak těžká je bolestivost zápěstí v noci? - Střední.

Jak těžká je bolestivost zápěstí během dne? – Menší než v noci.

Jak často vás bolí zápěstí během dne? – Nejvíce při manuální práci.

Jak velká je necitlivost v ruce? Nejvíce je necitlivost v konečkách prstů, hlavně poslední článek prostředníku.

Máte slabost v ruce či zápěstí? - Ano.

Jak vážně je brnění v ruce? – Není tak vážné.

Jak vážně je brnění či necitlivost v noci? Více než přes den.

Máte problémy s uchopováním drobných předmětů? Ne.

6.2.2 Zhodnocení efektu terapie

Pan B. M. podstoupil vstupní vyšetření pomocí ultrasonografie, kdy byla zjištěna diagnóza syndrom karpálního tunelu. Po tomto vyšetření pacienta, byl zařazen do konzervativní léčby pomocí dlahy, kterou dle plánu měl užívat na noc po dobu dvou měsíců. Před začátkem terapie podstoupil vstupní kineziologický rozbor, pro porovnání před a po terapii.

Po uplynutí dvou měsíců, které byly stanoveny pro léčbu syndromu karpálního tunelu, pacient podstoupil výstupní vyšetření. Výstupní vyšetření pomocí ultrasonografie, které ukázalo zlepšení. Na začátku terapie byl průřez n. mediani 0,13 cm². Pacient pociťoval bolest v oblasti zápěstí, palce a prostředníku. Byla přítomna mírná necitlivost především v oblasti posledního článku prostředníku. Pacient měl problémy se slabostí ruky při běžných

domácích prací. Také při psaní na počítači byl přítomen nepříjemný pocit v pravém zápěstí, pocit necitlivosti a útlaku zápěstí. Po konzervativní léčbě SKT pomocí dlahy a po výstupním vyšetření ultrasonografie, byla zaznamenána změna, kdy byl naměřen CSA n. medianus $0,07 \text{ cm}^2$. Užívání dlahy mělo u pana B. M. pozitivní efekt.

Podle výstupního kineziologického rozboru došlo ke zlepšení citlivosti ruky, nyní je mírná necitlivost pouze v posledním článku prostředníku na pravé ruce. Pan B. M. pociťuje zlepšení při domácích prací. Zvládá pomáhat v domácnosti i při běžných kutilských činnostech. Na bolest a necitlivost zápěstí se pan B. M. během noci probouzí již velmi málo.

7 Diskuze

Syndrom karpálního tunelu je periferní mononeuropatie. Z hlediska funkčních poruch dochází k reflexní změně ve flexorech zápěstí a ruky. Tato kompresivní neuropatie je nejčastějším úžinovým syndromem v České republice a je považována za nemoc, která může být způsobená různými pracovními povoláními. Pro stanovení diagnózy tohoto onemocnění často stačí získání informací prostřednictvím anamnézy a klinického vyšetření. K upřesnění je možné využít EMG vyšetření a ultrasonografii periferních nervů.

Pro tuto bakalářskou práci byla použita ultrasonografie, která přináší vyšší kvalitu zobrazení. Podle některých autorů by měla ultrasonografie být primární zobrazovací metodou pro patologie periferních nervů. Dle článku „Sonografie u syndromu karpálního tunelu – kazuistika“ od MUDr. M. Bíla, přináší ultrasonografie značné výhody jako je rozlišovací schopnost stejná nebo i vyšší než u MRI. Je zde i nižší cena vyšetření a její dostupnost. USG nemá skoro žádné kontraindikace, na rozdíl od MRI, EMG či rtg metodám. Umožňuje dynamické vyšetření, v rámci jednoho vyšetření lze zobrazit více periferních nervů a též lépe stanovit vztah mezi nervem a ostatními měkkými tkáněmi. Ultrasonografie může též hodnotit event. změnu uložení nervu (např. subluxaci či luxaci nevu, jak tomu bývá obvyklé např. u neuropatií n. ulnaris v oblasti lokte. Pod sonografickou kontrolou je možnost provést cílený obstřík, je možné též USG využít pro regionální anestezii a analgezii. [15]

Za sonografické změny komprese nervu pozorujeme výchyly ve tvaru nervu v místě komprese a proximálně od něj rozšíření průřezu nervu. Pro objektivní řešení je měření plochy příčného řezu nervem (CSA – cross sectional area). Pozorujeme změny v echostruktuře v různých úsecích nervu a také nepřímé známky zvýšeného tlaku uvnitř úžiny např. v důsledku reakce svalů inervovaných těmito nervy. U pacientů v této práci byla při USG zaznamenána redukce echostruktury. V oblasti zápěstí bylo patrné ztluštění n. medianus, kdy plocha nervu byla u pacient 1 i u pacienta 2 0,13 cm². Pacient 2 navíc pod sterilní USG podstoupil navigovaný obstřík n. mediani, subligamentosně s hydrolokací, a také lokální anestezii.

Nervus medianus je jeden z nejsilnějších nervů na horní končetině, který inervuje svaly, kůži a další tkáně na předloktí a ruce. [15, str.224] Pro vyšetření n. medianus pomocí ultrasonografie je nejdůležitějším parametrem CSA (CSA – cross sectional area). Pokud je CSA větší než 10 mm², je pravděpodobná diagnóza SKT. Druhým důležitým ultrasonografickým parametrem je morfologické zhodnocení nervus medianus v podélném řezu. U pacientky 1 byl naměřen CSA 13 mm², u druhého pacienta tomu tak bylo také.

Prvotním plánem této bakalářské práce byl výzkum o desíti pacientech se syndromem karpálního tunelu. Polovina z nich měla podstupovat konzervativní léčbu pomocí cvičební jednotky a druhá polovina měla nosit dlahu na noc po určitou dobu. Cílem aplikování těchto dvou různých léčebných metod mělo být porovnání užívání dlahy a podstupování konzervativní léčby pomocí rehabilitace. Během druhé poloviny března tohoto roku však onemocnění COVID-19 ovlivnilo dění po celém světě, a to ze dne na den. V mnoha zemích byl vyhlášen nouzový stav, kterému se nevyhnula ani Česká republika.

Tato situace měla neblahý dopad i na tuto bakalářskou práci. V důsledku panující pandemie se pacienti nemohli dostavit na pravidelné cvičení pod vedením fyzioterapeuta, neboť po dobu nouzového stavu byl omezen volný pohyb osob po celé ČR.

Prvotní záměr bakalářské práce musel být tedy upraven a přizpůsoben možnostem, které se nabízely v době nově objeveného koronaviru, COVID-19. [26]

Většina lidí infikovaných virem COVID-19 zažije mírné až střední respirační onemocnění a zotaví se bez nutnosti zvláštního ošetření. Starší lidé a ti, kteří mají základní zdravotní problémy, jako je kardiovaskulární onemocnění, cukrovka, chronické respirační onemocnění a rakovina a nadměrná váha, mají horší průběh. [26]

Nejlepší způsob, jak zabránit a zpomalit přenos, je být dobře informován o viru COVID-19, o nemoci, kterou způsobuje a jak se šíří. Je nutné chránit sebe a ostatní před infekcí častým umýváním si rukou a nedotýkáme se tváře. [26]

Virus COVID-19 se šíří primárně prostřednictvím kapiček slin nebo výtoku z nosu, když infikovaná osoba kašle nebo kýchá. A proto je důležité, abychom také cvičili dýchací etiketu (například kašlem do ohnutého lokte). [26]

V současné době neexistují žádné specifické vakcíny ani ošetření pro COVID-19. Existuje však mnoho probíhajících klinických hodnocení hodnotících potenciální léčbu. WHO bude i nadále poskytovat aktualizované informace, jakmile budou k dispozici klinické nálezy. [26]

Onemocnění COVID-19 mělo dopad na naše zdraví a také ovlivnilo zcela (nejen) tuto bakalářskou práci a způsobilo nepříznivé podmínky pro možnou rehabilitaci s pacienty. S pacienty tak nebylo možné smluvit cvičení z důvodu zavedených bezpečnostních opatření. Tento stav trval necelé dva měsíce a bylo tedy potřeba, jak již bylo výše zmíněno, přizpůsobit výběr terapie, který by byl vhodný pro pacienta s onemocněním syndromu karpálního tunelu.

Modifikovaná bakalářská práce tak pojednává o následujícím tématu „Efektivita užívání dlahy u syndromu karpálního tunelu, monitorováno ultrasonografií.“ Použití ultrasonografie u vstupního i výstupního vyšetření pacientů zůstalo, tak jak bylo původně v plánu. Ultrasonografie byla provedena jako objektivní řešení pro měření plochy příčného řezu nervem (CSA – cross sectional area). Pokud je CSA větší než 10 mm², je pravděpodobná diagnóza SKT. Pacient 1 i pacient 2 přesahovali hranici 10 mm². Díky vyšetření pomocí ultrasonografie jsme již během první návštěvy pacientů mohli stanovit příčinu a s tím zároveň i diagnózu s příznaky na SKT. Tímto jsme se ujistili v možnosti pokračování plánu pro další terapeutické postupy. U vyšetření pomocí EMG by nemuselo dojít k okamžitému potvrzení tohoto onemocnění, naopak by mohla nastat zbytečná prodleva, kdy by bylo vyžadováno provedení dalšího nezbytně nutného vyšetření pro stanovení diagnózy.

Dle přehledného referátu „Syndrom karpálního tunelu v kontextu funkčních poruch pohybového systému“ je patrné, že fyzioterapie hraje důležitou roli v prevenci, konzervativní i operační terapii SKT. Její efekt byl u této diagnózy opakovaně prokázán, a to jak z hlediska funkce, tak i z hlediska zlepšení vedení nervem. [27]

Při stanovení diagnózy SKT by měl pacient v první řadě snížit přetížení ruky, což může mít okamžitý pozitivní dopad na onemocnění a může nastat dokonce brzká úleva. Mezi další postupy terapie patří imobilizace ruky v mírné extenzi (30°) pomocí extenční dlahy na noc. Následně jsou možné obstríky pomocí injekce kortikosteroidů do karpálního tunelu. Obstríky však mohou mít nežádoucí účinky při opakované aplikaci. Je zde možnost užívat kortikoidy jako perorální léčbu.

Pokud konzervativní léčba není úspěšná, je indikováno operační řešení. Klasický operační postup obsahuje podélné protěti kůže a pak ligamentum carpi transversum v celé jeho délce. Je nutno přetnout i další možné struktury, které utlačují n. medianus. Operační řešení se sebou nese i nevýhodu v podobě delšího hojení a má také odezvu na pracovní neschopnosti, kdy se doba rekonvalescence může prodloužit. K nepříjemnostem souvisejícím s tímto řešením patří i jizva, která zůstane po operačním zákroku a může způsobovat bolest. Další možností léčby je endoskopický přístup. Avšak negativem je zde horší přehled operačního pole s možností poškození abnormně probíhajícího r. muscularis recurrens pro svalstvo tenaru. Výhodou je estetická nepřítomnost jizvy i kratší pracovní neschopnost. [28]

Uvádí se, že až 90 % operací SKT se vydaří a výsledek je příznivý. Může se však stát, že pacient musí podstoupit reoperaci karpálního tunelu. U reoperovaných a to u více než 70 %, je zjištěn atypický kožní řez a atypický přístup při první operaci. Před operací SKT je nutno provést klinické i EMG vyšetření a zobrazovací vyšetření např. USG či MR. [28]

V této bakalářské práci byla aplikována konzervativní léčba, užívání dlahy na noc. Docházelo k imobilizaci ruky v mírné extenzi. U dvou pacientů byla použita dlaha na noc po dobu dvou měsíců. Pacientu 1 při vstupním vyšetření USG bylo naměřeno CSA 13 mm². Po výstupním vyšetření bylo zaznamenáno zlepšení a plocha příčného řezu nervem byla 10 mm². U pacienta 2, ultrasonografické vstupní vyšetření poukázalo na plochu příčného řezu nervem 13 mm². Užívání dlahy zde mělo ještě lepší výsledky než u pacienta 1, kdy měl pacient 2, po výstupním ultrasonografickém vyšetření průřez n. mediani 7 mm². Po této konzervativní léčbě, v rámci které byla užívána dlaha, lze

posoudit terapii jako úspěšnou. U obou případů bylo po ultrasonografickém vyšetření zaznamenáno zlepšení. Co se týká klinických příznaků, tak ty však zcela nevyzmizely. Oba dva pacienti stále pociťují mírnou bolest v zápěstí, občasné nepříjemné mravenčení v posledních člancích prstů, a především uvádějí bolest v ukazováku a prostředníku. Pacienti pokračují v této terapii, používají dlahu nadále. Tuto terapii je tedy možné označit za vhodnou pro syndrom karpálního tunelu u lehkých až středně těžkých stádií.

Dle práce od Aleše Fibíra „Effectiveness of the Temporary Splinting after Carpal Tunnel Release, rok publikace 2014“, která se zabývala pooperační péčí, dlahováním zápěstí a ruky v neutrální poloze po dobu 1-4 týdnů, nemusí být pooperační dlahování vždy použito, záleží na pracovišti a názoru chirurga. Užívání dlahy není zárukou znatelně lepších výsledků v léčbě. Přesvědčivý důkaz o nadbytečnosti dlahování by mohla přinést prospektivní randomizovaná multicentrická studie. [29]

8 Závěr

Syndrom karpálního tunelu je řazen mezi úžinové syndromy a v České republice je nejčastěji uznávanou nemocí z povolání. U tohoto onemocnění dochází ke kompresi nervus medianus, který prochází karpálním tunelem, nacházejícím se v zápěstí. Objasnění příčin syndromu karpálního tunelu je popsáno ze základních kineziologických poznatků.

Při pohybu zápěstím, kdy provádíme palmární flexi a také při extrémní extenzi, dochází ke zmenšování prostoru karpálního tunelu. Zmenšování nastává taktéž při zvýšení objemu tkání např. při opakované aktivitě flexorů prstů. Kombinace aktivity flexorů prstů s pozicí ruky v dorzální extenzi, která je fyziologická pro silový úchop, je nejčastější příčinou vzniku onemocnění z povolání.

Projevy syndromu karpálního tunelu jsou parestezie, kdy dochází velmi často k pocitu mravenčení v prstech ruky, dlaně, hřbetu ruky. Parestezie se objevuje také v noci, kdy se pacienti budí na nepříjemný pocit trnutí. Dalším příznakem je otok prstů a ruky a snížená citlivost. Může se objevit dokonce porucha jemné motoriky či oslabení svalové síly. Všechny tyto příznaky byly zaznamenány i u našich pacientů.

V bakalářské práci byla popsána anatomie, kineziologie i biomechanika zápěstí, dále funkce ruky, jemná motorika, úchopy a somatosenzorika ruky. V této práci byla pozornost věnována konzervativní léčbě pomocí dlahy. Oba pacienti, kteří byli součástí výzkumu, popsali příznaky patřící k syndromu karpálního tunelu. Po vyšetření ultrasonografií a vstupním kineziologickým rozbohem, byla pacientům předepsána dlahy na noc po dobu dvou měsíců. Po uplynuté době pacienti podstoupili výstupní kineziologický rozbor a také výstupní vyšetření ultrasonografií pro kontrolu průřezu n. mediani.

U obou pacientů bylo zaznamenáno zlepšení po vyšetření ultrasonografie. Po výstupním kineziologickým rozboru bylo uvedeno zlepšení v jemné motorice ruky. Pocit otoku je po léčbě pouze mírný. Parestezie ruky a prstů je lepší, ale přesto přítomna. Konkrétně se jedná se o pocit mravenčení prstů a ruky.

Konzervativní léčba pomocí dlahy, která je aplikována na noc, byla použita na syndrom karpálního tunelu u lehkého až středně těžkého stupně. U této léčby pomocí dlahy došlo ke zlepšení u obou pacientů, avšak pro přesnější výsledky by bylo záhodno provést konzervativní léčbu pomocí dlahy u více pacientů.

9 Citace

1. DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.
2. GROSS, Jeffrey M., Joseph FETTO a Elaine Rosen SUPNICK. *Vyšetření pohybového aparátu: překlad druhého anglického vydání*. Praha: Triton, 2005. ISBN 80-7254-720-8.
3. ČIHÁK, Radomír a Miloš GRIM. *Anatomie 1. 2.*, uprav. a dopl. vyd. Ilustroval Milan MED. Praha: Grada Publishing, 2001. ISBN 80-7169-970-5.
4. KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
5. HUDÁK, Radovan a David KACHLÍK. *Memorix anatomie*. 4. vydání. Ilustroval Jan BALKO, ilustroval Šárka ZAVÁZALOVÁ. Praha: Triton, 2017. ISBN 978-80-7553-420-0.
6. JANDA, Vladimír. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0722-5.
7. *Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybového aparátu*. 2., rozšířené a přepracované vydání. Vykáňská 5, 100 00 Praha 10: Nakladatelství TRITON, 2006. ISBN 80-7254-837-9.
8. VYSKOTOVÁ, Jana a Kateřina MACHÁČKOVÁ. *Jemná motorika: vývoj, motorická kontrola, hodnocení a testování*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4698-2.
9. MYSLIVEČEK, Jaromír. *Základy neurověd*. 2., rozš. a přeprac. vyd. Praha: Triton, 2009. ISBN 978-80-7387-088-1.
10. PFEIFFER, Jan. *Neurologie v rehabilitaci: pro studium a praxi*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1135-5.
11. SEIDL, Zdeněk. *Neurologie pro studium i praxi*. 2. přepr. a dopl. vyd. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-5247-1.
12. DYLEVSKÝ, Ivan. *Speciální kineziologie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-1648-0.
13. ČAPEK, Lukáš, Petr HÁJEK a Petr HENYŠ. *Biomechanika člověka*. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0367-6.
14. PODĚBRADSKÁ, Radana a Lucie MACHOVÁ. Carpal tunnel syndrome within the context of functional disorders of the musculoskeletal system. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. 2018, **81/114**(2), 174-179. DOI: 10.14735/amcsnn2018174. ISSN 12107859. Dostupné také z: <http://www.csn.eu/en/czech-slovak-neurology-article/carpal-tunnel-syndrome-within-the-context-of-functional-disorders-of-the-musculoskeletal-system-63299>
15. Profesionální syndrom karpálního tunelu. *Neurológia pre prax*. 2014, **2014;15**(5), 224-229.
16. Sonografie u syndromu karpálního tunelu – kazuistika. *ACTA CHIRURGIAE ORTHOPAEDICAE ET TRAUMATOLOGIAE ČECHOSL.*, 80, 2013, , 356-359.
17. SOUČEK, Miroslav a Petr SVAČINA. *Vnitřní lékařství v kostce*. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-2289-9.

18. NAVRÁTIL, Leoš. *Vnitřní lékařství pro nelékařské zdravotnické obory*. 2., zcela přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0210-5.
19. HALADOVÁ, Eva a Ludmila NECHVÁTALOVÁ. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Třetí nezměn. vyd. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů v Brne, 2010. ISBN 978-80-7013-516-7.
20. LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Česká lékařská společnost J. Ev. Purkyně, 2003. ISBN 80-86645-04-5.
21. HÁJKOVÁ, Simona, Irena OPATRŇÁ NOVOTNÁ a Ludmila SALABOVÁ. *Mobilizace periferních kloubů*. 2. vydání. V Praze: České vysoké učení technické, 2019. ISBN 978-80-01-06658-4.
22. Kinezioterapie u syndromu karpálního tunelu. *Pracovní lékařství*. 2014, 66(2-3), s. 99.
23. KOBROVÁ, Jitka a Robert VÁLKA. *Terapeutické využití tejpování*. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0181-8.
24. KOBROVÁ, Jitka a Robert VÁLKA. *Lymfotaping: terapeutické využití tejpování v lymfologii*. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0182-5.
25. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Ilustroval Ivan HELEKAL, ilustroval Jan KACVINSKÝ, ilustroval Stanislav MACHÁČEK. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-5636-3.
26. Coronavirus. *World Health Organization* [online]. WHO, 2020, 2020 [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: https://www.who.int/health-topics/coronavirus#tab=tab_1
27. PODĚBRADSKÁ, Radana a Lucie MACHOVÁ. Carpal tunnel syndrome within the context of functional disorders of the musculoskeletal system. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. 2018, **81/114**(2), 174-179. DOI: 10.14735/amcsnn2018174. ISSN 12107859. Dostupné také z: <http://www.csnn.eu/en/czech-slovak-neurology-article/carpal-tun-nel-syndrome-within-the-context-of-functional-disorders-of-the-musculoskeletal-system-63299>
28. EHLER, Edvard, Petr RIDZOŇ, Zdenka FENCLOVÁ a Pavel URBAN. Compressive neuropathies as an occupational disease. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. 2019, **82/115**(5), 478-489. DOI: 10.14735/amcsnn2019478. ISSN 12107859. Dostupné také z: <https://www.csnn.eu/en/journals/czech-and-slovak-neurology-and-neurosurgery/2019-5-3/compressive-neuropathies-as-an-occupational-dis-ease-114781>
29. FIBÍR, Aleš. Effectiveness of the Temporary Splinting after Carpal Tunnel Release. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. 2014, **77/110**(6), 691-697.
30. LAWANDE, AshwinD, SudhirS WARRIER a MukundS JOSHI. Role of ultrasound in evaluation of peripheral nerves. *Indian Journal of Radiology and Imaging*. 2014, **24**(3). DOI: 10.4103/0971-3026.137037. ISSN 0971-3026. Dostupné také z: <http://www.ijri.org/text.asp?2014/24/3/254/137037>

31. SUK, Jung Im, Francis O. WALKER a Michael S. CARTWRIGHT.
Ultrasonography of Peripheral Nerves. *Current Neurology and Neuroscience Reports*. 2013, **13**(2). DOI: 10.1007/s11910-012-0328-x. ISSN 1528-4042.
Dostupné také z: <http://link.springer.com/10.1007/s11910-012-0328-x>
32. Structure and Biomechanics of Peripheral Nerves: Nerve Responses to Physical Stresses and Implications for Physical Therapist Practice: Biomechanical Properties of Nerves. *Physical Therapy* [online]. 2006, **86**(1), 92-109 [cit. 2020-06-03]. DOI: <https://doi.org/10.1093/ptj/86.1.92>.
Dostupné z: <https://academic.oup.com/ptj/article/86/1/92/2805155#190961922>
33. CLAPHAM, Phil. Optimal management of carpal tunnel syndrome. *International Journal of General Medicine*[online]. [cit. 2020-06-04]. DOI: 10.2147/IJGM.S7682. ISSN 1178-7074. Dostupné z: <http://www.dovepress.com/optimal-management-of-carpal-tunnel-syndrome-peer-reviewed-article-IJGM>

10 Seznam použitých obrázků

Obr. 1 Nervy plexus brachialis – předloktí [25]	9
Obr. 2 Nervy plexus brachialis [25]	9
Obr. 3 Svaly předloktí – přední supina, povrchová vrstva [3]	10
Obr. 4 Kůstky ruky s popiskem [2]	11
Obr. 5 Pohybové možnosti kloubů ruky, cirkumdukce [3]	13
Obr. 6 Formy úchopu a postavení ruky [7]	16
Obr. 7 Vyšetření jemné motoriky ruky pomocí různých typů úchopů prstů [2]17	17
Obr. 8 Vyšetření jemné motoriky ruky pomocí různých typů úchopů prstů [2]17	17
Obr. 9 Pohybové možnosti kloubů ruky [3]	22
Obr. 10 Biomechanika nervus medianus a nervus ulnaris - s prodloužením lokte z 90 ° flexe na 0 ° flexe se nerv prodlouží a jde směrem k lokti (konverguje). Stejným pohybem kloubu, nervus ulnaris směřuje z lokte (diverguje). [32].....	26
Obr. 11 Biomechanika nervus medianus et nervus ulnaris - s prodloužením zápěstí z 0 ° na 60 ° dochází k prodloužení nervových vláken a nervus medianus a nervus ulnaris se sbíhají k zápěstí. [32]	26
Obr. 12 Karpální tunel [2]	27
Obr. 13 Ultrasonografie – nervus medianus v příčném zobrazení (CSA 0,06 cm ²)	35
Obr. 14 Ultrasonografie – nervus medianus v příčném zobrazení (CSA 0,10 cm ²)	35

11 Seznam použitých tabulek

Tab. 1 Vyšetření chůze (pacient 1)	51
Tab. 2 Vyšetření dynamiky páteře [cm] (pacient 1).....	51
Tab. 3 Antropometrie – délkové rozměry [cm] (pacient 1)	52
Tab. 4 Antropometrie – obvodové rozměry [cm] (pacient 1).....	52
Tab. 5 Goniometrie – rameno (pacient 1).....	53
Tab. 6 Goniometrie – loket a předloktí (pacient 1)	53
Tab. 7 Goniometrie – zápěstí (pacient 1).....	53
Tab. 8 Goniometrie – palec (pacient 1)	53
Tab. 9 Goniometrie – prsty II.-V. (pacient 1)	54
Tab. 10 Vyšetření zkrácených svalů (pacient 1)	54
Tab. 11 Vyšetření svalové síly – lopatka (pacient 1).....	54
Tab. 12 Vyšetření svalové síly – rameno (pacient 1).....	54
Tab. 13 Vyšetření svalové síly – loket a předloktí (pacient 1).....	55
Tab. 14 Vyšetření svalové síly – zápěstí (pacient 1).....	55
Tab. 15 Vyšetření chůze (pacient 2)	61
Tab. 16 Vyšetření dynamiky páteře [cm] (pacient 2).....	61
Tab. 17 Antropometrie – délkové rozměry [cm] (pacient 2)	62
Tab. 18 Antropometrie – obvodové rozměry [cm] (pacient 2).....	62
Tab. 19 Goniometrie – rameno (pacient 2).....	63
Tab. 20 Goniometrie – loket a předloktí (pacient 2)	63
Tab. 21 Goniometrie – zápěstí (pacient 2).....	63
Tab. 22 Goniometrie – palec (pacient 2)	63
Tab. 23 Goniometrie – prsty II.-V. (pacient 2)	64
Tab. 24 Vyšetření zkrácených svalů (pacient 2)	64
Tab. 25 Vyšetření svalové síly – lopatka (pacient 2).....	64
Tab. 26 Vyšetření svalové síly – rameno (pacient 2).....	64
Tab. 27 Vyšetření svalové síly – loket a předloktí (pacient 2).....	65
Tab. 28 Vyšetření svalové síly – zápěstí (pacient 2).....	65
Tab. 29 Vyšetření dynamiky páteře výstupní vyšetření (pacient 1)	69
Tab. 30 Goniometrie výstupní vyšetření – rameno (pacient 1).....	70
Tab. 31 Goniometrie výstupní vyšetření – loket a předloktí (pacient 1)	70
Tab. 32 Goniometrie výstupní vyšetření – zápěstí (pacient 1).....	70
Tab. 33 Goniometrie výstupní vyšetření – palec (pacient 1)	71

Tab. 34 Goniometrie výstupní vyšetření – II.-V. prst (pacient 1)	71
Tab. 35 Vyšetření zkrácených svalů výstupní vyšetření (pacient 1).....	71
Tab. 36 Vyšetření svalové síly výstupní vyšetření – lopatka (pacient 1).....	71
Tab. 37 Vyšetření svalové síly výstupní vyšetření – rameno (pacient 1)	72
Tab. 38 Vyšetření svalové síly výstupní vyšetření – loket a předloktí (pacient 1)	72
Tab. 39 Vyšetření dynamiky páteře výstupní vyšetření (pacient 2)	76
Tab. 40 Goniometrie výstupní vyšetření – rameno (pacient 2).....	76
Tab. 41 Goniometrie výstupní vyšetření – loket a předloktí (pacient 2)	77
Tab. 42 Goniometrie výstupní vyšetření – zápěstí (pacient 2).....	77
Tab. 43 Goniometrie výstupní vyšetření – palec (pacient 2)	77
Tab. 44 Goniometrie výstupní vyšetření – II.-V. prst (pacient 2)	77
Tab. 45 Vyšetření zkrácených svalů výstupní vyšetření (pacient 2).....	78
Tab. 46 Vyšetření svalové síly výstupní vyšetření – lopatka (pacient 2).....	78
Tab. 47 Vyšetření svalové síly výstupní vyšetření – raemeno (pacient 2)	78
Tab. 48 Vyšetření svalové síly výstupní vyšetření – loket a předloktí (pacient 2)	78
Tab. 49 Vyšetření svalové síly výstupní vyšetření – zápěstí (pacient 2)	79