ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta biomedicínského inženýrství
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Porovnání vybraných možností fyzikální terapie při konzervativní léčbě laterální epikondylitidy loketního kloubu

Comparison of Selected Methods of Physical Therapy in Conservative Treatment of Epicondylitis Lateralis

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. Simona Hájková, Ph.D.

Jaroslav Doubek

Kladno, květen 2017

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství

Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva | Akademický rok: 2016/2017

Zadání bakalářské práce

Student: **Jaroslav Doubek**

Obor: Fyzioterapie

Téma: **Porovnání vybraných možností fyzikální terapie při konzervativní léčbě laterální epikondylitidy loketního kloubu**

Téma anglicky: Comparison of Selected Methods of Physical Therapy in Conservative Treatment of Epicondylitis Lateralis

Zásady pro vypracování:

Tématem bakalářské práce bude porovnání účinnosti laseru, rázové vlny a kombinované terapie ultrazvuku s nízkofrekvenčními proudy TENS u pacientů, kterým byla diagnostikována laterální epikondylitida loketního kloubu. U každé z výše uvedených léčebných metod bude hodnocena skupina minimálně deseti osob, kterým byla terapie indikována lékařem. Sběr dat proběhne na pracovišti Rehabilitace Budějovická s.r.o. v Praze. Obecná část práce bude zaměřena na shrnutí anatomických, kineziologických a biomechanických poznatků dané problematiky. Dále bude rozpracována problematika etiopatogeneze, diagnostiky a možností léčby laterální epikondylitidy. Ve speciální části práce budou prezentovány výsledky na základě porovnání subjektivního i objektivního hodnocení stavu pacienta při vstupním a závěrečném vyšetření. Na podkladě získaných výsledků bude stanovena nejefektivnější z testovaných metod fyzikální terapie.

Seznam odborné literatury:

[1] DUNGL, Pavel, Ortopedie, ed. 2., Grada, 2014, ISBN 9788024743578
[2] FRONTERA, Walter R., J. K. SILVER a Thomas D. RIZZO, Essentials of Physical Medicine and Rehabilitation: Musculoskeletal Disorders, Pain, and Rehabilitation, ed. 3, Elsevier Saunders, 2015, ISBN 978-1-4557-7577-4

Zadání platné do: 11.09.2018

Vedoucí: Mgr. Simona Hájková, Ph.D.

.....
vedoucí katedry / pracoviště

.....
děkan

V Kladně dne 23.02.2017

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem **Porovnání vybraných možností fyzikální terapie při konzervativní léčbě laterální epikondylitidy loketního kloubu** vypracoval samostatně a použil k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k bakalářské práci.

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).

V ……. dne …… ……..

podpis

Poděkování

Rád bych tímto poděkoval Mgr. Simoně Hájkové, Ph.D. za odborné vedení mé bakalářské práce, cenné rady a poskytnutý čas. Poděkování také patří Mgr. Veronice Listíkové za konzultační činnost při zpracování této práce. Zároveň děkuji i celému kolektivu fyzioterapeutů společnosti Rehabilitace Budějovická s.r.o. za umožnění sběru dat pro vypracování mé bakalářské práce. Na závěr bych rád poděkoval všem probandům za ochotu spolupracovat a zapojit se tak do výzkumu.

Abstrakt

Název práce: Porovnání vybraných možností fyzikální terapie při konzervativní léčbě laterální epikondylitidy loketního kloubu

Autor: Jaroslav Doubek

Cílem práce je porovnat účinnost tří druhů fyzikální terapie při konzervativní léčbě laterální epikondylitidy loketního kloubu. Konkrétně se jedná o laser, rázovou vlnu a kombinovanou terapii ultrazvuku s nízkofrekvenčními proudy TENS. Dalším cílem je posouzení terapeutického efektu každé z výše uvedených metod fyzikální terapie pro léčbu laterální epikondylitidy.

V práci jsou porovnávány subjektivní i objektivní ukazatele vztahující se k dané problematice. Tyto hodnoty jsou zjišťovány při vstupním a závěrečném vyšetření. V rámci subjektivních validátorů je využita numerická škála bolesti s využitím stupnice od 0 do 10. Pro objektivní hodnocení slouží testování maximální svalové síly stisku ruky postižené horní končetiny s využitím ručního dynamometru, dále pak tzv. stres test třetího prstu. Poslední jmenovaný ukazatel je však zatížen subjektivitou, jelikož pro stanovení míry bolesti je využívána numerická škála bolesti. Do experimentu je zapojeno celkem 30 probandů ve věkovém rozmezí 23 až 71 let. Celkový počet probandů je rovnoměrně rozdělen do tří skupin, přičemž každá z nich je léčena pouze jednou z výše uvedených metod fyzikální terapie. Pro každou skupinu je přesně stanovený počet aplikací na základě indikace lékaře – laser šest aplikací, rázová vlna pět aplikací a kombinovaná terapie celkem deset aplikací.

Ve výsledcích výzkumu je prezentována efektivita vybraných metod fyzikální terapie na základě dat ze vstupního a závěrečného vyšetření probandů. Vyhodnocena je tak nejúčinnější metoda pro zvýšení síly stisku ruky, snížení klidové bolesti a zmírnění bolesti při provokačním stres testu pro 3. prst.

Klíčová slova: laterální epikondylitida, tenisový loket, rázová vlna, laser, kombinovaná terapie

Abstract

Title of the Thesis: Comparison of Selected Methods of Physical Therapy in Conservative Treatment of Epicondylitis Lateralis

Author: Jaroslav Doubek

The aim of the thesis is to compare efficacy of three types of physical therapy during conservative treatment of Epicondylitis Lateralis. Specifically, these include laser therapy, shockwave therapy and a combined therapy consisting of ultrasound and low frequency TENS currents. Another objective is to assess therapeutic effects of each of the above-mentioned methods of physical therapy for the treatment of lateral epicondylitis.

Subjective and objective indicators related to this issue are compared in the thesis. Data are collected during initial and final examination. A numerical pain scale from 0 to 1 is used as a subjective indicator. The objective indicator is the test of maximum hand-grip muscle strength of the affected upper limb measured by a handheld dynamometer and also the middle finger resistance test. The latter indicator, however, is affected by subjectivity because a numerical pain scale is used to determine the degree of pain. The experiment involves a total of 30 patients in the age range 23-71 years. The total number of subjects is equally divided into three groups, each of which is treated with only one of the above-mentioned methods of physical therapy. For each group, a precise number of applications is determined by medical indication - six laser applications, five applications of shockwave therapy and combination therapy with a total of ten applications.

The efficacy of the selected methods of physical therapy, based on the data from initial and final examination, is presented in the results of the research. The most effective method is evaluated for increase in hand-grip muscle strength, reducing pain at rest and relieving pain during the middle finger resistance test.

Key Words: Lateral Epicondylitis, Tennis Elbow, Shockwave Therapy, Laser, Combined Therapy

Obsah

1 Úvod 10

2 Současný stav 11

2.1 Anatomie horní končetiny 11

2.1.1 Kosti volné horní končetiny 11

2.1.2 Klouby volné horní končetiny 12

2.1.3 Nervstvo a svalstvo volné horní končetiny 13

2.1.4 Cévní systém volné horní končetiny 14

2.2 Biomechanika loketního kloubu 15

2.3 Laterální epikondylitida 17

2.3.1 Výskyt 17

2.3.2 Etiopatogeneze 17

2.3.3 Průběh onemocnění 19

2.3.4 Diagnostika 20

2.3.5 Diferenciální diagnostika 22

2.3.6 Léčba 23

2.3.6.1 Konzervativní léčba 24

2.3.6.2 Operační léčba 25

2.3.7 Fyzioterapie laterální epikondylitidy 26

2.3.7.1 Prevence 30

2.4 Laser 32

2.4.1 Typy přístrojů 32

2.4.2 Terapeutické účinky 33

2.4.3 Dávkování 34

2.4.4 Indikace 34

2.4.5 Kontraindikace 34

2.5 Rázová vlna 35

2.5.1 Radiální rázová vlna....36
2.5.2 Fokusovaná rázová vlna....36
2.5.3 Terapeutické účinky....36
2.5.4 Indikace....37
2.5.5 Kontraindikace....37
2.6 Kombinovaná terapie....38
2.6.1 Parametry....38
2.6.2 Indikace....39
2.6.3 Kontraindikace....39
3 Speciální část....40
3.1 Cíle práce....40
4 Metodika....41
4.1 Soubor....41
4.2 Popis pracoviště....41
4.3 Průběh výzkumu....41
4.4 Vyšetření probandů....42
4.5 Popis přístrojů a průběh terapie....43
4.5.1 Laser....43
4.5.2 Rázová vlna....43
4.5.1 Kombinovaná terapie....43
4.6 Zpracování dat....44
5 Výsledky....45
5.1 Efektivita léčby s využitím numerické škály bolestivosti....45
5.1.1 Laser....45
5.1.2 Rázová vlna....45
5.1.3 Kombinovaná terapie....45
5.1.4 Vyhodnocení....45

5.2 Efektivita léčby s využitím stres testu pro 3. prst....46
5.2.1 Laser....46
5.2.2 Rázová vlna....47
5.2.3 Kombinovaná terapie....47
5.2.4 Vyhodnocení....47
5.3 Efektivita léčby s využitím dynamometrie....48
5.3.1 Laser....48
5.3.2 Rázová vlna....48
5.3.3 Kombinovaná terapie....49
5.3.4 Vyhodnocení....49
6 Diskuze....50
7 Závěr....56
8 Seznam použitých zkratek....57
9 Seznam použité literatury....59
10 Seznam použitých obrázků....64
11 Seznam použitých tabulek....65
12 Seznam příloh....67

1 Úvod

Laterální epikondylitida loketního kloubu je onemocnění pohybového aparátu, které postihuje šlachy extenzorové skupiny předloketních svalů v místě společného úponu. Z odborného hlediska je laterální epikondylitida zařazována do skupiny entezopatií. Vzhledem k častým příčinám vzniku tohoto onemocnění z profesních důvodů je laterální epikondylitida zahrnuta do seznamu nemocí z povolání. Další část pacientů tvoří zejména mladší jedinci, u kterých dochází ke vzniku onemocnění v důsledku sportovních aktivit. Jedná se zejména o sportovce, kteří praktikují tzv. raketové sporty.

Iniciační léčba této diagnózy bývá nejčastěji zvolena konzervativní cestou, především pomocí rehabilitačních metod. V dnešní době se s laterální epikondylitidou lze setkat s poměrně velkou četností především v ambulantních zdravotnických zařízeních, jež poskytují léčebnou rehabilitaci.

Pro zpracování bakalářské práce jsem zvolil problematiku laterální epikondylitidy především proto, že jsem měl možnost v rámci odborných praxí s touto skupinou pacientů často pracovat na úseku individuální fyzioterapie. Vzhledem k širokému spektru léčby pomocí fyzikální terapie jsem se rozhodl pro vypracování práce, která má za cíl porovnat účinnost léčby pomocí tří druhů indikovaných fyzikálně terapeutických prostředků. Konkrétně se jedná o laser, rázovou vlnu a kombinovanou terapii. U každé z těchto léčebných metod je striktně dodržen indikovaný celkový počet aplikací a nastavení dalších parametrů přístroje.

V teoretické části práce jsou popsány anatomické a biomechanické skutečnosti, jež se týkají oblasti loketního kloubu. Dále je tato část věnována etiopatogenezi, diagnostice a léčbě laterální epikondylitidy s důrazem na fyzioterapeutické možnosti. Závěrečná pasáž teoretických podkladů práce shrnuje princip léčby, indikace a kontraindikace využitých druhů fyzikální terapie.

Speciální část práce obsahuje vzájemné porovnání léčebné efektivity laseru, rázové vlny a kombinované terapie na diagnózu laterální epikondylitidy. Přičemž hodnocení je založené na odebraných datech v průběhu vstupního a závěrečného vyšetření probandů.

2 Současný stav

2.1 Anatomie horní končetiny

Horní končetina jako celek slouží zejména k úchopovým a manipulačním dovednostem člověka. V průběhu manipulačních činností dochází obvykle k zapojení obou horních končetin, nicméně dominantní končetina je „hnacím motorem“ dané činnosti a nedominantní končetina má především pomocnou úlohu. Oproti dolní končetině je připojení k osovému skeletu volnější a ramenní kloub tak představuje nejvíce pohyblivé kloubní spojení lidského těla, což zajišťuje mimo jiné širokou škálu komunikačních a sebeobslužných aktivit člověka (Dylevský, 2009; Véle, 2006).

2.1.1 Kosti volné horní končetiny

Horní končetina je k osovému systému připojena pomocí cingulum membri superioris, který tvoří clavicula a scapula. Skeleton volné horní končetiny je složen z níže uvedených kostí.

Humerus je dlouhá kost, která je dělena na tři části: caput humeri, corpus humeri a condylus humeri. Caput humeri se nachází na kraniálním konci kosti a prostřednictvím kulovitého tvaru zabezpečuje styčnou plochu s cavitas glenoidalis scapulea. Distálně přechází caput humeri v collum anatomicum humeri, tyto dvě části svírají s osou corpus humeri kapitodiafyzární úhel (fyziologicky 130°). Distální konec humeru je označován jako condylus humeri, který přechází do dvou výběžků – epicondylus medialis et lateralis humeri (Grim, Druga et al., 2001).

Radius je proximálně tvořen caput radii, jenž zabezpečuje pomocí dvou styčných kloubních ploch artikulaci s humerem a ulnou. Prostřední část kosti označujeme jako corpus radii, kde se nachází dvě významné anatomické struktury. Jedná se o úponové místo m. biceps brachii - tuberositas radii a plochu margo medialis, na které je ukotvena membrana interossea antebrachii. Distální konec radia rozlišujeme na processus styloideus a facies articularis carpalis, pomocí kterého dochází k artikulaci se zápěstními kostmi (Grim, Druga et al., 2001).

Proximální část **ulny** je z dorzální strany tvořena olecranem, který je dobře hmatný a slouží mimo jiné jako úpon m. triceps brachii. Prostřednictvím insura trochlearis dochází k propojení ulny s humerem. Insura trochlearis následně přechází v přední části do útvaru processus coronoideus. Prostřední část kosti, corpus ulnae, vybíhá v ostrý laterální okraj, který slouží jako místo úponu pro membranu interossea

antebrachii. Distální část ulny, caput ulnae, vytváří processus styloideus a circumferentia articularis, jež tvoří válcovitou styčnou kloubní plochu sloužící k propojení s incisura ulnaris radii (Čihák, 2011).

Ossa manus jsou rozděleny do třech složek: ossa carpi, ossa metacarpi et phalanges. Ossa carpi jsou tvořeny osmi kostmi, které jsou členěny do proximální a distální řady. Proximální řada je v radioulnárním směru uskupena takto: os scaphoideum, os lunatum, os triquetrum et os pisiforme. Distální řada je složena z os trapezium, os trapezoideum, os capitatum et os hamatum *(opět v radioulnárním směru)*, (Grim, Druga et al., 2001).

Další součástí kostry ruky, jež navazuje na ossa carpi, jsou ossa metacarpi. Z hlediska přesné specifikace dochází k číslování těchto pěti kostí od prvního palcového MTC po pátý malíkový MTC.

Phalanges vytvářejí skelet prstů ruky. Jedná se o tříčlánkové kosti, resp. dvoučlánkové v případě palce ruky. Nejdelší z článků je vždy bazální část, nejkratší pak koncový článek (Otáhal, 2003).

2.1.2 Klouby volné horní končetiny

Articulatio humeri zabezpečuje spojení volné horní končetiny s cingulum membri superioris. Z hlediska typologie řadíme art. humeri mezi klouby tříosé, konkrétně se jedná o kulovitý volný kloub. Kloubní hlavici zabezpečuje caput humeri, jamku kloubního spojení tvoří cavitas glenoidalis. Z důvodu nedostatečně hluboké cavitas glenoidalis je spojení chráněno vazivovým labrum glenoidale, které zajišťuje větší hloubku kloubní jamky. Vazivovou složku art. humeri tvoří ligg. glenohumeralia et lig. coracohumerale (Dylevský, 2009).

Jak již bylo uvedeno výše, art. humeri je řazen mezi tříosé klouby, tudíž je možné uskutečňovat následující pohyby: flexe, extenze, addukce, abdukce, zevní rotace, vnitřní rotace a elevace.

Articulatio cubiti umožňuje oproti art. humeri pohyb pouze kolem dvou os. Kloub jako celek je složen ze tří dílčích částí: art. humeroulnaris, art. humeroradialis et art. radioulnaris proximalis. Prostřednictvím art. humeroradialis et art. radioulnaris proximalis může být uskutečněn pohyb předloktí do supinace a pronace. Oproti tomu art. humeroulnaris et art. humeroradialis zabezpečují pohyb předloktí do flexe a extenze. V plné extenzi art. cubiti lze pozorovat fyziologickou valgozitu kloubu – u

mužů 11° až 14°, u žen 13° až 16°. Z hlediska anatomie kloubu zasahuje kloubní pouzdro od epicondylus medialis et lateralis humeri až na collum radii. Vazivové spojení kostních komponent zajišťuje lig.collaterale radiale et lig. collaterale mediale, dále pak lig. anulare radii, které zpevňuje artikulaci ulny a radia (Hartl, 2012; Grim, Druga et al., 2001).

Articulatio radioulnaris distalis představuje spojení mezi circumferentia articularis ulnae et incisura ulnaris radii. Při pohybech předloktí do pronace a supinace pracuje v kooperaci s art. radioulnaris proximalis (Grim, Druga et al., 2001).

Articulationes manus tvoří několik navazujících řad kloubů, pomocí kterých je možné uskutečňovat pohyby zápěstí, ruky a prstů. **Art. radiocarpalis** je tvořen distálním koncem radia a přilehající řadou proximálních karpálních kostí. Ulna je z přímé artikulace s proximální řadou karpálních kostí vyřazena, spojení zajišťuje discus articularis. **Art. mediocarpalis** je složený kloub probíhající mezi proximální a distální řadou karpálních kostí. Spojení distální řady karpálních kostí a bází metakarpů představují **artt. carpometacarpales**. Následují kulovité **artt. metacarpophalangeales**, které propojují hlavice metakarpů s bázemi proximálních prstových článků a umožňují pohyb do flexe, extenze, abdukce a addukce. Dále pak kladkové **artt. interphalangeales** (Dylevský, 2009; Čihák, 2011).

2.1.3 Nervstvo a svalstvo volné horní končetiny

Plexus brachialis má kořenovou inervaci C_5-Th_1, v oblasti za claviculou probíhá rozdělení plexu na dvě části – pars supraclavicularis et pars infraclavicularis plexus brachialis. Pars supraclavicularis zahrnuje nervy, které inervují svaly pletence ramenního: **n. thoracicus longus** inervuje m. serratus anterior, **n. suprascapularis** zásobuje m. supraspinatus a m. infraspinatus, **n. subscapularis** inervuje m. subscapularis a m. teres major, **n. thoracodorsalis** zabezpečuje inervaci pro m. latissimus dorsi, **nn. pectorales** pak pro mm. pectorales (Dylevský, 2009).

Mimo výše uvedené nervstvo zabezpečuje pars supraclavicularis také inervaci pro svaly, které zajišťují flexi krku, addukci a elevaci lopatek. Ostatní svalstvo volné horní končetiny podléhá inervaci vycházející z pars infraclavicularis plexus brachialis.

Pars infraclavicularis vybíhá v senzitivní n. cutaneus antebrachii medialis a n. cutaneus brachii medialis, dále pak v pět smíšených nervů:

N. musculocutaneus – motoricky inervuje m. biceps brachii, m. coracobrachialis a m. brachialis; následně pokračuje jako senzitivní n. cutaneus antebrachii lateralis.

N. axillaris – zabezpečuje motorickou inervaci m. deltoideus a m. teres minor; senzitivní část představuje n. cutaneus brachii lateralis.

N. medianus – inervuje většinu svalů na palmární straně předloktí: m. palmaris longus, m. pronator teres, m. flexor carpi radialis, m. flexor digitorum superficialis, m. flexor pollicis longus, radiální část m. flexor digitorum profundus, m. opponens pollicis, m. pronator quadratus, m. abductor pollicis brevis, m. flexor pollicis brevis a mm. lumbricales I. +II.; senzitivně inervuje oblast thenaru, střední část dlaně, druhého, třetího a z části čtvrtého prstu, dále distální polovinu dorzální strany druhého a třetího prstu.

N. ulnaris – zajišťuje inervaci zbylých svalů palmární strany předloktí a ruky: m. flexor carpi ulnaris, ulnární část m. flexor digitorum profundus, m. flexor digiti minimi brevis, m. palmaris brevis, m. opponens digiti minimi, mm. lumbricales III. +IV., mm. interossei palmares, mm. interossei dorsales, m. abductor digiti minimi, m. adductor pollicis a hluboká hlava m. flexor pollicis brevis; senzitivní vlákna nervu umožňují čití na ulnární polovině dorzální strany ruky, v oblasti antithenaru, malíku a na ulnární straně třetího prstu ruky.

N. radialis – motoricky inervuje svaly dorzální strany paže a předloktí: m. triceps brachii, m. anconeus, část m. brachialis, m. brachioradialis, m. extensor carpi radialis longus a brevis, m. extensor carpi ulnaris, m. extensor digitorum, m. supinator, m. extensor digiti minimi, m. abductor pollicis longus, m. extensor indicis proprius a m. extensor pollicis longus a brevis; senzitivní n. cutaneus brachii posterior a n. cutaneus antebrachii posterior obstarávají čití dorzální strany paže a předloktí (Janda et al., 2004).

2.1.4 Cévní systém volné horní končetiny

A. subclavia obstarává prostřednictvím dalšího větvení tepenné zásobení celé horní končetiny, dále však také gl. thyroidea, svalstvo krku a scapuly. Svalstvo v oblasti ramenního kloubu a mm. pectorales zásobuje a. axillaris, která následně pokračuje jako a. brachialis – zajišťující přívod krve do svalstva paže a loketního kloubu. V oblasti fossa cubitalis dochází k rozdělení a. brachialis ve dvě větve: a. ulnaris a a. radialis. Prvně jmenovaná tepna zabezpečuje zásobení svalstva na palmární straně předloktí a

ruky, třetí až pátý prst a hluboké svalstvo dorzální strany předloktí. Oproti tomu a. radialis díky svému průběhu přivádí krev pro povrchové svalstvo dorzální strany předloktí, dorzální části ruky a první až druhý prst ruky. Odvod krve z horní končetiny obstarává v. subclavia, do které přitéká krev z hlubokých i povrchových žil. Nejvýznamnější povrchové žíly sbírající krev ze svalů paže a předloktí jsou: v. basilica a v. cephalica (Dylevský, 2009).

2.2 Biomechanika loketního kloubu

Loketní kloub představuje spojení tří kostí, jedná se o humerus, radius a ulnu. Art. humeroulnaris představuje kladkový kloub, přičemž kladkou je trochlea humeri a kloubní jamkou incisura trochlearis ulnae. Art. humeroradialis je z hlediska kloubní typologie kulovitý kloub, kde hlavici představuje capitulum humeri a jamku fovea capitis radii. Art. radioulnaris proximalis je řazen mezi kolové klouby, kde skloubení zajišťuje incisura radialis ulnae et circumferentia articularis radii. Kloubní pouzdro obklopuje všechna tři skloubení, ligg. která plní tuto funkci jsou uvedena výše v přehledu anatomie (Valenta et al., 1999).

Samotná stabilita loketního kloubu je dána přesnou stavbou artikulujících kloubních částí, postranními vazy a dynamickými stabilizátory, které jsou tvořeny flexorovou a extenzorovou skupinou svalů, jenž se upínají na oba epikondyly humeru. Až padesát procent stability kloubu zabezpečuje art. humeroulnaris, přičemž olecranon zajišťuje důležitou ochranu proti valgozitě. Dalším ochranným mechanismem, který chrání přetažení extendovaného kloubu do valgozity, je lig. collaterale mediale spolu s kloubním pouzdrem. Obdobný systém je přítomný i v případě zajištění proti varozitě, kde poskytuje oporu lig. collaterale radiale a kloubní pouzdro. Pojistku proti pohybu do hyperextenze obstarává ze sedmdesáti procent přední část kloubního pouzdra (Hartl, 2012).

Pohyby v loketním kloubu jsou dvojího typu: flekčně-extenční a pronačně-supinační. Flexe probíhá v artt. humeroulnaris et humeroradialis. Za fyziologického stavu je rozsah pohybu 125° až 145°. Extenze je ohraničena stykem olecrenonu s distální částí humeru. Za fyziologický rozsah pohybu je udáváno 0°. Hyperextenze však nastává v některých případech u žen, jejichž olecranon je menší a umožní tak větší extenční rozsah pohybu. Při extenzi mají být oba epikondyly a olecranon v jedné linii. Při flexi pak mají tyto tři body tvořit rovnostranný trojúhelník. Supinace je rovnoběžné

postavení předloketních kostí ve frontální rovině, palmární stranou dopředu. Rozsah pohybu do supinace je 80°. Při pronaci vykonává radius pohyb okolo ulny, kdy se distální část předloktí otáčí dorzální stranou dopředu. Rozsah pohybu do pronace je 70°. Většina aktivit je však uskutečňována v rozsahu 50° do pronace a 50° do supinace. Loketní kloub má dva stupně volnosti a z hlediska klasifikace se jedná o složený trochoginglymoidní kloub (Valenta et al., 1999; Nordin, Frankel, 2001).

Koordinovaný pohyb v loketním kloubu je hlavní úlohou následujících svalů: m. biceps brachii, m. brachioradialis, m. brachialis, m. triceps brachii, m. anconeus, m. supinator et m. pronator teres. M. biceps brachii je silným flexorem loketního kloubu, zejména při současně supinovaném předloktí. Tento sval zastává také pozici nejvýznamnějšího svalu pro uskutečnění supinačního pohybu předloktí. Dalším důležitým flexorem loketního kloubu je m. brachialis, který je schopný vykonat flexi bez ohledu na pozici předloktí. Z tohoto důvodu se jedná o nejsilnější flexor loketního kloubu. Jelikož se však upíná na ulnu, nemůže se podílet na uskutečnění pronačního ani supinačního pohybu. Nejdůležitějším svalem, který provádí pohyb směrem do extenze je m. triceps brachii. Pronační pohyb předloktí zajišťuje m. pronator teres, supinační pak m. supinator (Özkaya et al., 2016).

Z hlediska úrazů v oblasti loketního kloubu jsou nejčastější fraktury a vykloubení. Fraktury obvykle nastávají v místě epicondylů humeru a na olecranon ulnae. Další část onemocnění loketního kloubu je způsobena přetěžováním svalů předloktí, kdy následně vzniká laterální či mediální epikondylitida (Özkaya et al., 2016).

2.3 Laterální epikondylitida

Laterální epikondylitida neboli tenisový loket, je onemocnění, které řadíme do skupiny entezopatií. Dle Drápala (2005) je charakterizována entezopatie jako chronické přetěžování šlachy svalu nebo svalových skupin v místě úponu na kost.

U laterální epikondylitidy se tedy jedná o přetížení šlach extenzorů zápěstí a ruky v oblasti společného úponu – epicondylus lateralis humeri. Bolest je přítomna přímo v okolí úponového místa, ale může také iritovat postiženou svalovou skupinu v distálním směru od epicondylus lateralis humeri (Drápal, 2005).

Léčba entezopatií by měla být řešena již v období prvotních symptomů. V případě přechodu do chronického stavu může být následná terapie velmi problematická, což se projeví na snížení pracovní, resp. sportovní výkonnosti. V počátku onemocnění se bolest vyskytuje při zátěži a později i v klidovém stavu. U chronických stavů dochází ke snížení svalové síly postižené svalové skupiny, případně k výskytu omezeného rozsahu pohybu (Hartl, 2012).

2.3.1 Výskyt

Laterální epikondylitida postihuje obě pohlaví takřka rovnocenně. Nejčastěji se příznaky objevují mezi druhou až pátou dekádou života, přičemž průměrný věk pacientů s touto diagnózou je 43 let. Ve většině případů dochází ke vzniku onemocnění na dominantní horní končetině. Nicméně až ve dvaceti procentech případů postihuje laterální epikondylitida obě horní končetiny (Koudela, 2002).

Jak již bylo popsáno výše, vznik onemocnění bývá z velké míry zapříčiněn profesními či sportovními návyky. Postihuje tedy často jedince, kteří vykonávají raketové sporty typu tenis, badminton apod. Dále se také objevuje u pracovníků, kteří v rámci zaměstnání provádějí jednostranné stereotypní pohyby, např. elektrikář, montér (Dungl et al., 2014).

2.3.2 Etiopatogeneze

Koudela (2002) uvádí, že vznik entezopatií je zapříčiněn multifaktoriálními činiteli. Jedná se tak o působení jak exogenních, tak endogenních faktorů. Jako největšího činitele udává přetížení příslušného svalu, resp. svalové skupiny. Tento jev vyvolá paradoxní arteriální ischémii, což znamená, že nastává nerovnováha mezi prokrvením problematického svalu a jeho úponu, jelikož sval je na rozdíl od úponu po zátěži lépe prokrvován.

Dle Drápala (2005) je přetížení nejčastěji způsobené opětovným prováděním supinace zápěstí proti určitému odporu, jako příklad uvádí šroubování.

Martinková a Brhel (2009) popisují jako další možnou příčinu vzniku také opakující se jemné pohyby ruky, například časté používání počítačové myši. Na základě typu exogenních činitelů je patrné, že onemocnění vzniká především v důsledku pracovního či sportovního vytížení.

Ze studie Korolové (2006) vyplývá, že epikondylitidy humeru jsou druhou nejčastější nemocí z přetížení v rámci nemocí z povolání. Sběr dat pro tento výzkum probíhal v Královéhradeckém regionu po dobu dvaceti let. Celkový soubor nahlášených nemocí z povolání představuje 195 probandů, z toho se vyskytuje epikondylitida humeru 69krát.

Jak již bylo uvedeno výše, sportovní činnost může také zapříčinit vznik tohoto onemocnění. U sportovců však nebývá příčinou přímo stereotypní a jednostranné přetěžování v rámci sportovního tréninku. Spouštěcím faktorem bývá určitá změna stereotypu namáhání postižené struktury, jedná se například o výměnu sportovního náčiní či přechod na novou techniku (Richtr, Keller, 2014).

Dalším z exogenních faktorů je jistá forma traumatu v oblasti laterálního epicondylu, příkladem může být částečná ruptura svalu v úponové oblasti. Endogenními činiteli, kteří se podílejí na vzniku laterální epikondylitidy, jsou nejčastěji: dysplazie kosti, porušení cévního zásobení či metabolické faktory (Koudela, 2002).

Názory na patogenezi nejsou stále jednoznačně ucelené, v počátcích léčby laterální epikondylitidy se předpokládalo, že v důsledku přetížení svalové složky dochází ke vzniku zánětu na periostu s následnou tvorbou nové kostní tkáně v místě epicondylus lateralis humeri. Tuto teorii zpochybnil americký ortoped R. B. Osgood, který tvrdil, že se nejedná o zánět periostu, nýbrž o zánět tíhového váčku v oblasti epicondylus lateralis. Následně byla tato teorie také zpochybněna a v průběhu dvacátého století bylo prezentováno ještě několik názorů na vznik tohoto onemocnění (Koudela, 2002).

Dnešní pohledy na patogenezi laterální epikondylitidy se shodují, že nejvíce patologických změn bývá shledáno v místě úponu m. extensor carpi radialis bravis. V tomto místě se nacházejí také úpony následujících svalů: m. extensor carpi radialis longus, m. extensor digitorum communis a m. extensor carpi ulnaris. Nejhlouběji uložená je právě šlacha m. extensor carpi radialis brevis a jedná se o místo, kde vznikají

patologické změny v důsledku mikrotrhlin úponové šlachy tohoto svalu (Clinton, Murthi, 2009).

Dle studie Bunata et al. (2007) bylo zjištěno, že při provedení extenčního pohybu v loketním kloubu dochází k vzájemnému styku m. extensor carpi radialis brevis s capitulum humeri. Navíc je tento sval vystaven tlaku z m. extensor carpi radialis longus, který probíhá nad jeho úponem a umocňuje tak abrazivní síly šlachy s capitulum humeri. Vzhledem k anatomickým variabilitám může být u některých jedinců predispozicí k laterální epikondylitidě větší velikost capitulum humeri či nepřesná lokace úponu m. extensor carpi radialis brevis.

V další studii, kterou uskutečnil Bales et al. (2007), je zkoumáno mikrovaskulární cévní zásobení v oblasti epicondylus lateralis humeri a společného začátku extenzorů ruky. Dle studie došlo k určení dvou hypovaskulárních oblastí v této problematické oblasti. Toto zjištění by tedy mohlo vysvětlovat nedostatečné reparační mechanismy mikrotrhlin přetížených svalů v místě společného úponu.

Hartl et al. (2012) prezentuje jako příčinu problému výskyt synoviální řasy v humeroradiální části loketního kloubu. Jedná se o útvar trojúhelníkového tvaru, který prostupuje humeroradiálním skloubením od dorzální části až do dvou třetin plochy kloubu. V důsledku dlouhodobého přetěžování loketního kloubu může docházet k rozvoji traumatických změn na synoviální řase, což se následně manifestuje bolestivostí v oblasti humeroradiálního kloubu. Dále mohou patologické změny pokračovat inflamací až fibrózou lig. annulare radii.

K problematice synoviální řasy a její roli v patogenezi laterální epikondylitidy byla Koudelou (2002) vypracována studie, v rámci které bylo zkoumáno celkem padesát jedna preparátů loketních kloubů. Na základě výsledků je zřejmé, že přítomnost synoviální řasy není ve fyziologickém stavu příčinou vzniku laterální epikondylitidy. Pokud však dochází k soustavnému přetěžování loketního kloubu, výsledkem je rozvoj reaktivních zánětlivých činitelů v místě synoviální řasy.

2.3.3 Průběh onemocnění

Pro akutní formu laterální epikondylitidy bývá charakteristická náhlá či progredující bolest, která bývá ohraničená v oblasti laterální plochy loketního kloubu (Dungl et al., 2014).

Kromě bolestivosti lze v akutní formě tohoto onemocnění pozorovat ještě značnou hyperémii, otok a nárůst teploty v postižené oblasti. Dále je také výrazná palpační citlivost v místě epicondylus lateralis.

V subakutní formě následně dochází k poklesu hyperémie a teploty tkáně (Drápal, 2005).

Pokud přejde onemocnění do chronické fáze, popisuje pacient bolestivost, která již není přítomná pouze v oblasti laterální části loketního kloubu, ale postupuje směrem distálně po předloktí. Charakter bolesti je prudký a vystřelující, tudíž může dojít k občasnému padání předmětů, které pacient neudrží v ruce. Dalším příznakem chronicity laterální epikondylitidy bývá oslabení svalové síly předloketních skupin svalů. Kloubní rozsah pohybu nebývá omezen aktivně ani pasivně. V krajních polohách určitého pohybu však dochází k provokaci bolesti. V chronické fázi také přetrvává palpačně citlivý epicondylus lateralis (Dungl et al., 2014).

2.3.4 Diagnostika

Vyšetření je zahájeno odebráním **anamnézy** pacienta. Při diagnostice laterální epikondylitidy nesmí být opomenuto důkladné zpracování pracovní anamnézy, sportovní anamnézy a dále volnočasových aktivit pacienta. V rámci osobní anamnézy je podstatnou informací otázka směřující na úrazy, které pacient prodělal v minulosti. Dále by měl pacient popsat charakter bolesti a ohodnotit ji pomocí škály bolesti (Drápal, 2005).

K hodnocení bolesti bývá využíváno několik typů škál, které zobrazují intenzitu bolesti na základě subjektivního vjemu pacienta. V krátkém přehledu níže jsou uvedeny nejčastěji využívané metody dle Pokorné a Mrázové (2012).

- **Vizuální analogová škála** – horizontální či vertikální úsečka, jejíž počáteční bod je označen jako „žádná bolest“ a koncový bod jako „nejvyšší možná bolest“. Pacient na této úsečce označí intenzitu bolesti a vyšetřující následně pomocí pravítka zjistí číselnou hodnotu v milimetrech.
- **Numerická škála** - jedná se o úsečku, jejíž počáteční bod je označen číslem 0 *(žádná bolest)* a koncový bod číslem 10 *(nejvyšší možná bolest)*. Pacient opět pomocí stupnice stanoví míru intenzity bolesti. Možná je také modifikace od 0 do 5, případně jiné číselné rozmezí.
- **Verbální škála** – k hodnocení intenzity bolesti slouží stupnice se slovním popisem. Základní verbální škála obsahuje 4 stupně pro určení míry bolesti.

Nevýhodou této metody je možnost odlišného chápání významů jednotlivých termínů mezi pacientem a vyšetřujícím.

Po odebrání anamnestických údajů pokračuje vyšetření **aspekcí**. Při tomto vyšetření lze zejména v akutní fázi onemocnění pozorovat přítomnost otoku v oblasti epicondylus lateralis. Dále shledáváme úlevovou pozici, při které je loketní kloub v semiflexi a předloktí ve středním postavení mezi pronací a supinací. Při **palpačním vyšetření** zjišťujeme bolestivost především na ventrální části epicondylus lateralis. Dále zde také můžeme pociťovat vyšší lokální teplotu kůže (Koudela, 2002).

Pro stanovení správné diagnózy jsou kromě palpační bolesti epicondylus lateralis využívány také speciální **napínací testy**, při kterých dochází k provokaci bolesti. V následujícím seznamu jsou popsány jednotlivé postupy provedení pro tyto testy.

- **Stres test pro 3. prst** – pacient uvede postiženou horní končetinu do extenze v loketním kloubu a pronace v předloktí. Vyšetřující klade odpor na 3. prst pacienta a následně ho vyzve, aby provedl extenzi v tomto prstu. Pokud dojde k provokaci bolesti v oblasti epicondylus lateralis s následující iradiací směrem distálně, je test pozitivní (Koudela, 2002).
- **Test židle nadhmatem** – vyšetřovaný uchopí židli za opěradlo při současné extenzi v loketním kloubu a pronaci předloktí. Následně lehce zdvihne židli nad zem a v případě bolesti v místě epicondylus lateralis hodnotíme zkoušku jako pozitivní (Richtr, Keller, 2014).
- **Thompsonův příznak** – při výchozí poloze má pacient extendovaný loketní kloub, palmární flexi v zápěstí a flektované prsty. Vyšetřující přiloží dlaň na dorzální část ruky pacienta, kterého poté vyzve, aby provedl dorzální flexi zápěstí proti tomuto odporu. V případě, že tento manévr vyvolá bolest v lokaci epicondylus lateralis, hovoříme o pozitivitě (Richtr, Keller, 2014).

Dalším diagnostickým ukazatelem laterální epikondylitidy může být oslabení stisku ruky při extendovaném loketním kloubu v důsledku snížení svalové síly předloketních svalů. Dále také pokles síly stisku mezi prvním a druhým prstem (Clinton, Murthi, 2009).

K potvrzení správně diagnostikované laterální epikondylitidy lze také využít některé z přístrojových metod. Jedná se následující vyšetření:

- **Skiagrafie** – na podkladě RTG snímku mohou být u chronického stadia onemocnění přítomny kalcifikace v oblasti epicondylus lateralis (Hartl, 2012).
- **Magnetická rezonance** – oproti skiagrafii je na základě tohoto vyšetření možné navíc shledat hyperémii v místě úponu extenzorů předloktí (Drápal, 2005).
- **Ultrasonografie** – v případě chronického stádia laterální epikondylitidy mohou být pomocí tohoto vyšetření odhaleny sekundární vazivové změny v úponové lokalitě (Drápal, 2005).
- **Termografie** – metoda vyšetřující lokální teplotu tkáně. V případě přítomnosti laterální epikondylitidy pozorujeme vyšší teplotu postiženého loketního kloubu v porovnání se zdravým loketním kloubem (Koudela, 2002).
- **Třífázová scintigrafie** – tato vyšetřovací metoda se využívá ke stanovení kostní perfuze a možnou kostní přestavbu. U chronických epikondylitid bývá přítomna hyperémie měkkých tkání a také vyšší kapilární propustnost a metabolická činnost v úponové oblasti (Richtr, Keller, 2014).

Kromě výše uvedených přístrojových metod je v rámci pomocných vyšetření využíván tzv. „test analgetikem“. Princip spočívá v aplikaci lokálního analgetika *(Mesocain)* do místa problematického úponu. Ve chvíli, kdy začne analgetikum působit, nastane zmírnění bolesti a současně nastane zvýšení síly stisku. Tato metoda je tak velmi přínosná v rámci stanovení přesné diagnózy a vyvrácení dalších eventualit z oblasti diferenciální diagnostiky (Drápal, 2005).

2.3.5 Diferenciální diagnostika

Při určování příčiny bolesti v oblasti epicondylus lateralis je nutné zvážit kromě laterální epikondylitidy i další možné faktory, které mohou tento stav vyvolat.

Dle Koudely (2002) je důležité v rámci diferenciální diagnostiky vyvrátit následující možné příčiny: supinátorový syndrom, cervikobrachiální syndrom, poúrazové stavy a nitrokloubní tělíska. Pro správnou diagnostiku je nutné důkladné odebrání anamnézy, klinické vyšetření s využitím specifických testů pro danou diagnózu a případné přístrojové vyšetření.

Supinátorový syndrom patří do skupiny tunelových syndromů, v tomto případě dochází ke kompresi hluboké větve n. radialis v místě průchodu m. supinator. Při

klinickém vyšetření bývá shledána omezená extenze prstů ruky, dále může být přítomna paréza m. extensor carpi ulnaris, která se projevuje radiálním vychýlením ruky při stisku (Dungl et al., 2014).

Cervikobrachiální syndrom způsobuje iradiaci bolesti do celé horní končetiny, často s přítomností parestezií a dysestezií. Bolestivost v oblasti loketního kloubu bývá přítomna i v klidovém stavu a není přesně ohraničená. Oproti symptomatologii akutní laterální epikondylitidy shledáváme totožnou lokální teplotu v místě epicondylus lateralis na postižené i zdravé horní končetině. V případě přítomnosti kořenového dráždění jsou však obvyklé změny lokální teploty na obou horních končetinách. Pro potvrzení této diagnózy je doporučeno provést neurologické vyšetření včetně využití přístrojových metod (Koudela, 2002).

Pro posouzení **poúrazových stavů** a přítomnosti **nitrokloubních tělísek** v oblasti lokte jsou důležité výsledky zobrazovacích metod. V rámci klinického nálezu může být zaznamenán omezený rozsah pohybu či přítomnost nestability kloubu v případě poúrazových stavů (Koudela, 2002).

Pelclová et al. (2014) dále uvádí v přehledu diferenciální diagnostiky **zánět Osgoodovy burzy** a **osteoartrózu** loketního kloubu.

Také Hartl (2012) zohledňuje zánět humeroradiální *(Osgoodovy)* burzy v rámci diferenciální diagnostiky. Dále však udává, že stále nebylo jednoznačně potvrzeno, zda ve skutečnosti není tento útvar pouze výchlipkou kloubního pouzdra. Obecně se burzitida projevuje nárůstem velikosti burzy a tlakovou bolestí v její oblasti. Shledáváme také palpační bolestivost.

Osteoartróza loketního kloubu je způsobena opakujícími se mikrotraumaty, často v důsledku pracovní činnosti. Klinické vyšetření může odhalit omezení rozsahu pohybu do extenze či lézi n. ulnaris, což vyvolá vznik parestezií na mediální straně předloktí směrem ke čtvrtému a pátému prstu ruky. Na RTG snímku je patrná přítomnost osteofytů a zúžení kloubní štěrbiny (Sedláčková et al., 2016).

2.3.6 Léčba

Počáteční léčba laterální epikondylitidy je zahájena konzervativními léčebnými postupy. V případě nedostatečných výsledků či zhoršení stavu po aplikaci konzervativní terapie bývá indikována operační léčba.

2.3.6.1 Konzervativní léčba

Konzervativní léčba laterální epikondylitidy zahrnuje širokou řadu terapeutických možností. Na základě poznatků z mé dosavadní praxe bývá léčba zahájena rehabilitačními postupy, případně medikamentózní léčbou.

Dle Martinkové a Brhela (2009) je rehabilitace nedílnou součástí při léčbě laterální epikondylitidy. Dále také uvádějí, že pro vyšší účinnost je nutné zahájit rehabilitační terapii již v iniciační fázi tohoto onemocnění.

- **Rehabilitace**

Rehabilitační metody jsou podrobně popsány v samostatné kapitole 2.3.7 Fyzioterapie laterální epikondylitidy na straně 26.

- **Famakoterapie**

Jak již bylo zmíněno výše, v rámci konzervativní léčby bývá indikována také medikamentózní terapie. V akutní fázi onemocnění, kdy je cílem léčby zejména potlačení bolesti, užívají pacienti po dobu deseti až čtrnácti dnů medikamenty ze skupiny nesteroidních antirevmatik. Pokud nastane částečné zlepšení, je možné aplikaci po přestávce zopakovat (Dungl et al., 2014).

Další možností farmakoterapie je aplikace kortikoidu pomocí injekce do místa s nejvyšší citlivostí. Tato oblast se nachází přibližně jeden až pět centimetrů od epicondylus lateralis. Po aplikaci kortikoidu je doporučeno postiženou oblast několik minut ledovat. S aplikací chladu by měl pacient pokračovat minimálně dvakrát denně po dobu dvou týdnů. Po tuto dobu je také vhodné používat dlahu pro fixaci zápěstí (Frontera et al., 2015).

Při léčbě pomocí kortikoidu je však nutné dodržovat, aby nedocházelo k příliš časté lokální aplikaci z důvodu následného vzniku nežádoucích účinků. Doporučený interval aplikace je minimálně čtrnáct dnů s možností opakování procedury maximálně třikrát. V případě nerespektování tohoto pravidla dochází k atrofii kůže, podkoží, vaziva a následnému riziku vzniku nekróz (Koudela, 2002).

Kolář a Máček (2015) uvádějí, že při léčbě chronické fáze entezopatií je aplikace kortikoidů kvůli výše popsaným nežádoucím účinkům kontraindikována.

Pro další výzkum farmakologické léčby chronické laterální epikondylitidy vypracoval Wong et al. (2005) studii, ve které hodnotí účinky injekčně podaného botulotoxinu typu A v porovnání s placebem. Dle výsledku výzkumu dokáže

botulotoxin typu A zmírnit bolest po dobu devadesáti dnů u některých pacientů s touto diagnózou, ale aplikace injekce může být spojena s parézou prstů a snížením svalové síly extenzorů prstů.

2.3.6.2 Operační léčba

Možnost operační léčby přichází na řadu v případě, že je zaznamenána negativní reakce na konzervativní léčbu nebo nedochází k ústupu obtíží po dobu šesti až dvanácti měsíců (Dungl et al., 2014).

V současnosti existuje několik variant operační léčby. Dle četnosti v odborné literatuře uvádím postup operace dle Boyda a Mc Leoda. Jedná se o otevřenou operaci, při které dochází k resekci synoviální řasy s částí lig. annulare. Dále je uvolněn společný úpon extenzorů zápěstí, který je následně posunut o pět milimetrů distálním směrem. Již první den po operaci je pacient veden k pasivnímu cvičení.

Mezi komplikace, které mohou vzniknout při operaci loketního kloubu z laterálního přístupu, patří především poškození kmene n. radialis. Pokud operační intervence zasahuje blíže ke caput radii, hrozí poškození r. profundus n. radialis (Hartl, 2012).

Pokud se bolest vyskytuje přímo v místě začátku m. extensor carpi radialis brevis, je možné uskutečnit operaci pouze perkutánně. V tomto případě dochází k uvolnění výše uvedeného svalu distálně od epicondylus lateralis. Výhodou tohoto operačního postupu je vznik menší jizvy oproti otevřené operaci. Dále je také zmíněna možnost artroskopického zákroku, při kterém je provedena revize humeroradiálního kloubu a obdobné uvolnění m. extensor carpi radialis brevis, jak bylo popsáno výše (Hartl, 2012).

2.3.7 Fyzioterapie laterální epikondylitidy

Při sestavování vhodných fyzioterapeutických metod pro léčbu této diagnózy je nutné rozlišovat, v jaké fázi se onemocnění nachází. V případě, že je diagnostikována akutní forma laterální epikondylitidy, je doporučeno aplikovat klid, případně lze využít fixace. Opačný postup však platí v případě chronicity, kdy je imobilizace kontraindikována z důvodu vzniku svalové atrofie. Rehabilitační postup při léčbě následků přetíženého svalového úponu spočívá zejména v ovlivnění lokálního hypertonu, který je obvykle doprovázen přítomností TrPs. Tyto TrPs nejsou situovány pouze v oblasti postiženého svalu, ale lze je napalpovat i ve vzdálenějších oblastech – svaly pletence ramenního a ruky. Pro snížení hypertonu a uvolnění jednotlivých TrPs využíváme postizometrickou relaxaci, antigravitační relaxaci dle Zbojana, techniky měkkých tkání a další speciální metody. Dále je nutné pracovat na posílení stabilizačních svalů, zejména dolních fixátorů lopatek. Neméně důležitou součástí komplexní léčby je také výběr správného druhu fyzikální terapie (Kolář, Máček, 2015).

V další publikaci Kolář (2009) uvádí nutnost celkového zlepšení svalové koordinace. Tu upravujeme zejména pomocí metod na neurofyziologickém podkladě, jedná se například o proprioceptivní neuromuskulární facilitaci, senzomotorickou stimulaci či cviky na bázi vývojové kineziologie.

Při samotném ovlivnění příčiny onemocnění se zaměřujeme na vyšetření korové plasticity CNS, kdy zjišťujeme možnosti selektivní hybnosti a schopnost relaxace pacienta. Poruchu lze sledovat u pacientů, kteří například při izolovaném pohybu v zápěstí nedovedou relaxovat další části horní končetiny. Dochází pak k pohybu celé končetiny v bloku, což má za důsledek nadměrnou aktivitu a neekonomickou práci stabilizačních svalů dané končetiny. Tento patologický stav lze sledovat u jedinců, jejichž profese vyžaduje stereotypní jednostranné zatěžování dané končetiny. Je tedy nutné, aby byl v rámci rehabilitační péče kladen také důraz na prevenci a ergonomii (Kolář, Máček, 2015).

- **Metody k ovlivnění hypertonu a TrPs**
  - *Techniky měkkých tkání* – postupy sloužící k normalizaci napětí, pohyblivosti a posunlivosti na úrovni měkkých tkání (Jandová, 2009). V rámci těchto technik lze využít také metodu míčkování dle Jebavé.

- *Posun fascií* - ve fyziologickém stavu je fascie vůči kosti posunlivá, při snížené posunlivosti nastává patologický stav. V rámci terapie provedeme v takovém případě protažení fascie s následným vyčkáním na proces uvolnění. Pro obnovení fyziologického stavu fascií na horní končetině aplikujeme rotační či ždímavý pohyb okolo dlouhé osy horní končetiny (Lewit, 2003).
- *PIR* – metoda využívaná pro ošetření TrPs. Výchozí myšlenkou je nastavení dekontrakce u svalových vláken, které zůstávají ve fázi kontrakce, ačkoli zbytek svalu relaxuje. Tento princip platí pro všechny metody zabývající se léčbou TrPs. V případě léčby laterální epikondylitidy aplikujeme PIR na m. supinator, m. biceps brachii a extenzory prstů ruky (Lewit, 2003).
- *AGR dle Zbojana* – metoda s téměř totožným postupem jako PIR. Rozdílem je využívání gravitační síly pro fázi izometrického odporu i pro následnou relaxaci svalu. Výhodou této metody je možnost autoterapie, jelikož pacient po edukaci již nepotřebuje k vlastnímu provedení přítomnost fyzioterapeuta (Lewit, 2003).
- *Suchá jehla* – jedná se o repetitivní aplikaci tenké jehly přímo do místa TrP a také do ostatních kontrahovaných vláken v blízkosti TrP. Díky opakovanému pohybu jehly dochází k mechanickému ovlivňování TrP *(vyvolání lokální hyperémie)*. V průběhu aplikace by mělo fyziologicky dojít k vyvolání lokálního záškubu ošetřovaného svalu. Po terapii suchou jehlou následuje provedení manuálních technik na problematickou oblast. Tuto léčbu je možné zopakovat po deseti dnech (Vilhelm, 2013).
- *Další vybrané metody:* Spray and stretch dle Travellové a Simonse, reciproční inhibice, ischemická komprese.

- **Mobilizace a manipulace**

Tyto techniky využíváme v případě, kdy vyšetřujeme přítomnost kloubní blokády s omezenou kloubní vůlí v určitém skloubení či segmentu. Principem metody je obnovení fyziologického kloubního pohybu a vůle. Mobilizační technika spočívá v aplikaci opakovaného pérujícího pohybu směrem ke kloubní blokádě, kde

vyčkáváme na fenomén uvolnění. Oproti tomu při manipulační technice přecházíme z fáze předpětí do tzv. nárazu, při plné relaxaci pacienta (Lewit, 2003).

V případě léčby laterální epikondylitidy bývá nejčastěji využívána distrakce a laterální pružení ve směru radiálním, kde dochází ke vzniku blokády. Také manipulační techniky bývají při ovlivnění bolesti v oblasti epicondylů účinné. Pro šetrnější zásah je však vhodnější využít mobilizaci vytřepáním lokte do extenze (Lewit, 2003).

- **Metody na neurofyziologickém podkladě**
  - *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF)* – je metoda, jejíž základy vytvořil Dr**.** Herman Kabat. Výchozí myšlenkou je fakt, že mozek „myslí“ v pohybech, nikoliv ve svalech. Z toho důvodu jsou všechny prvky PNF pohybovými vzory, ve kterých probíhá pohyb daného segmentu vždy ve směru diagonálním s rotační komponentou. Každý pohybový vzor obsahuje navzájem antagonistické flekční a extenční diagonály. Principem PNF je ovlivnění motoneuronů předních rohů míšních na základě široké škály podnětů. Dochází tak k podnětům z proprioreceptorů ve svalech, šlachách i kloubech a exteroreceptorů na základě taktilních, zrakových a sluchových vjemů (Kolář, Máček, 2015).

    Pro správné taktilní podněty je nutná facilitace příslušné svalové skupiny fyzioterapeutem, stejně tak verbální doprovod daného pohybového vzoru pro sluchovou exterorecepci**.**
  - *Dynamická neuromuskulární stabilizace (DNS)* – byla vytvořena prof. Pavlem Kolářem. Metoda se zaměřuje na korekci posturálně stabilizačních funkcí, které ovlivňují celkové biomechanické zatížení skeletálních segmentů. Všechny prvky DNS jsou vedeny na podkladě biomechanických řetězců a vychází z vývojové kineziologie. Metoda tedy nepracuje pouze na ovlivnění svalů, které se účastní určitého pohybu, ale také na korekci souhry svalů, které vykonávají posturální stabilizaci (Kolář, Máček, 2015).
  - *SM systém* – terapeutický koncept, který vyvinul MUDr. Richard Smíšek pro spirální stabilizaci páteře. Základními pilíři této metody je stabilizace pomocí spirálních svalových řetězců, inhibice

paravertebrálních svalů, nastavení extenčních pohybových vzorů v ramenním a pánevním pletenci, trakce páteře a dosažení vertikální osy těla. Ačkoliv je tato metoda vytvořena především pro obtíže v oblasti páteře, indikační seznam zahrnuje také problematiku loketního kloubu (Smíšek, 2013).

- *Metoda dle Brunkowové* – byla vypracována německou fyzioterapeutkou Roswithou Brunkowovou ve druhé polovině dvacátého století. Terapie probíhá pomocí vzpěrných cvičení, přičemž vždy záleží na výchozím postavení akrálních částí těla vůči hlavě a trupu. Při samotném vzpěrném cvičení dochází k aktivaci oslabených svalových skupin a stabilizaci páteřních a končetinových segmentů. Motorika je dále ovlivňována aferentními signály z telereceptorů, proprioreceptorů, exteroreceptorů a interoreceptorů (Kolář, Máček, 2015).

- **Další možnosti rehabilitace**
  - *Epikondylární páska* – jedná se o speciální ortézu, díky které nedochází k úplnému prodloužení extenzorů předloktí. Docílíme tak snížení napětí v oblasti epicondylus lateralis. Na základě výsledků elektromyografického vyšetření bylo zjištěno, že při aplikaci epikondylární pásky dochází k menšímu zatěžování m. extensor carpi radialis brevis, m. extensor digitorum communis a m. extensor carpi radialis longus (Dungl et al., 2014).

    Výsledky studií, které mají za cíl zjištění účinnosti epikondylární pásky při konzervativní léčbě laterální epikondylitidy, však nejsou jednoznačné. Proto byla vypracována studie Mokruschovou et al. (2015), jež měla objektivizovat účinnost epikondylární pásky na viskoelastické vlastnosti u probandů s diagnózou laterální epikondylitidy. Objektivní hodnocení bylo zajištěno měřením pomocí ručního dynamometru ve třech podmínkách. Výsledky výzkumu potvrzují okamžitou účinnost této pásky na viskoelastické vlastnosti měkkých tkání.
  - *Kinesiotaping* – je terapeutická metoda, která byla vyvinuta v sedmdesátých letech dvacátého století japonským lékařem

Kenzo Kasem. Cílem této techniky je vyvolání reflexní odpovědi organismu na základě správně aplikovaného kinesiotapu, což vede k odstranění patologických změn v postižené oblasti. Mezi hlavní účinky patří zvýšení prokrvení, snížení otoku, zmírnění dráždění nociceptorů, regulace svalového tonu a další. Dle míry předpětí kinesiotapu určujeme efekt, kterého chceme po aplikaci dosáhnout. Rozlišujeme tak kinesiotape svalový, ligamentózní, lymfatický a korekční.

V případě léčby laterální epikondylitidy bývá kinesiotaping indikován pro zmírnění bolesti a otoku. Díky inhibiční technice, která je v tomto případě využívána, dochází také k regulaci svalového tonu přetížených extenzorů. Další možností je aplikace korekčního tapu, který plní podobnou funkci jako epikondylární páska (Kobrová, Válka, 2012).

- **Fyzikální terapie**

Pro léčbu laterální epikondylitidy bývá dle současných terapeutických postupů nejčastěji využíván laser, rázová vlna a kombinovaná terapie ultrazvuku s nízkofrekvenčními proudy TENS. Tyto metody a jejich kontraindikace budou podrobněji popsány v následujících kapitolách.

Martinková a Brhel (2009) dále uvádějí možnost indikace magnetoterapie, interferenčních proudů a vlažné vířivé lázně.

Dle Koudely (2002) je navíc zmíněna léčba akutní formy laterální epikondylitidy pomocí iontoforézy a diadynamických proudů. Chronická fáze onemocnění pak umožňuje aplikaci ultrazvuku.

2.3.7.1 Prevence

Pro prevenci laterální epikondylitidy je doporučována bandáž loktů, případně využívání epikondylární pásky. Dále je vhodné posoudit predispozice pacienta před případným profesním zatížením oblasti loketních kloubů. Při profesním vstupním vyšetření by měla být odebrána cílená anamnéza zaměřená na zjištění případných poúrazových či pooperačních stavů nebo závažných zánětlivých onemocnění (Pelclová et al., 2014).

Martinková a Brhel (2009) uvádějí nutnost protahování předloketní extenzorové svalové skupiny vždy po profesní či sportovní zátěži.

Další preventivní opatření vztahující se přímo ke sportu zohledňují výběr vhodného náčiní a techniky. Ideálně by tak měla například tenisová raketa korespondovat s výkonností, pohlavím a výškou uživatele. Neméně důležitý je také správný úchop rakety a herní technika sportovce, v opačném případě hrozí zvýšené riziko vzniku laterální epikondylitidy. Pro začínající hráče je tedy vhodná konzultace s trenérem daného sportu. Důraz je také kladen na důkladné rozcvičení před každou sportovní aktivitou (Preventing Epicondylitis, 2014).

2.4 Laser

Slovo laser vzniklo složením z počátečních písmen přesného anglického označení *(Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation)*. Z fyzikálního hlediska se jedná o zařízení, které uvolňuje energii v podobě elektromagnetického vlnění, přičemž oproti ostatním reálným zdrojům *(světlo žárovky)* má výsledný paprsek jisté typické vlastnosti. Konkrétně splňuje laserový paprsek následující charakteristické prvky:

- **Koherence** – díky přesné časové orientovanosti elektromagnetického vlnění laseru je výsledná fáze všech vln stejná. Oproti tomu fáze vln světleného záření je uspořádána nepravidelně, tudíž se jedná o nekoherentní typ.
- **Polarizace** – elektromagnetické vlnění laseru je prostorově orientované. Průběh vlnění probíhá po celou dobu aplikace v jedné rovině.
- **Monochromatičnost** – oproti zdrojům reálného záření je vlnová délka jednotná, je uskutečněna na jedné frekvenci.
- **Malá divergence** – výsledný paprsek je málo rozbíhavý (Navrátil, 2015).

Z hlediska využití nabízí laser uplatnění v široké řadě odvětví. V rámci fyzikální terapie jsou využívány stimulační lasery „nízkovýkonné“ *(typu LLLT)* s výkonem do 500 mW a dále stimulační lasery „vysokovýkonné“*(typu HPLT, HILT)*, které jsou charakteristické výkonem vyšším než 500 mW (Navrátil, 2015).

Samotný výkon přístroje není jediným parametrem, který je nutno zohlednit při výsledném průniku laserového záření do tkáně. Důležitým faktorem je také vlnová délka, u které by mělo platit, že v případě jejího poklesu dochází k hlubšímu průniku záření do tkáně. Při penetraci do organismu však může dojít k opačnému stavu, kdy je paprsek s kratší vlnovou délkou pohlcen dříve, než paprsek s delší vlnovou délkou (Poděbradský, Poděbradská, 2009).

Na základě této skutečnosti je proto stanovena tzv. relativní hloubka průniku, kterou dle Poděbradského a Poděbradské (2009) tvoří: optická citlivost tkáně, optické vlastnosti tkáně, výkon laseru, doba ozáření, vlnová délka a geometrické uspořádání paprsku.

2.4.1 Typy přístrojů

Přístroje využívané pro laseroterapii rozdělujeme na **plynové**, **polovodičové** a **kombinované**. Plynové lasery obsahují pyrexovou či křemíkovou trubici, která je

naplněna plynem o nízkém tlaku tak, aby bylo možno dosáhnout výboje. Výhodou plynových laserů je malý rozptyl energie při zvětšující se vzdálenosti. Nevýhodou je menší průnik do tkáně.
Polovodičové lasery jsou charakterizovány vyšší ztrátou energie při zvětšující se vzdáleností, rozsáhlejším rozptylem vlnových délek a hlubší penetrací do tkání.
Kombinované přístroje obsahují prvky polovodičových i plynových laserů (Poděbradský, Poděbradská, 2009; Vyskotová, 2006).

Dále je možné rozdělit lasery podle ozařovací techniky. Rozlišujeme přístroje pro **bodové** ozařování, **scannery** a **clustery.** V případě scanneru je laserový paprsek přesměrován pomocí dvou až tří zrcadel přímo na léčenou oblast. Rozsah této oblasti lze určit pomocí nastavení zrcadel a vzdáleností. Je také možné určit směr, rychlost a tvar laserového záření. Cluster je charakterizován přítomností více diod, je tedy vhodný pro ozařování větší léčené plochy (Vyskotová, 2006).

2.4.2 Terapeutické účinky

Při aplikaci laseroterapie dochází zejména k analgetickému, protizánětlivému a stimulačnímu efektu, které vznikají v důsledku termického a fotochemického působení laseru. Stimulační efekt je pozorován u buněk, které trpí nedostatkem energetických zásob. Pomocí laserového záření je prostřednictvím mitochondrií přímo dodána energie do těchto buněk a je tak umožněno jejich delší přežití. Laseroterapie také urychluje reparační procesy, při kterých nastává novotvorba cév, zvýšená tvorba kolagenu a regenerace tkání. Prokázán je také stimulační účinek na kostní buňky, čehož může být využito při léčbě kostních poranění. Analgetického účinku je dosaženo díky uvolnění endorfinů, ovlivněním mechanismů na nervosvalových ploténkách, posunutím prahu dráždivosti na cholinergních synapsích a úpravou lokální hodnoty pH. Dále je analgezie podpořena antiedematózním účinkem, což se projeví regenerací cévního a mízního oběhu. Protizánětlivý efekt je zaznamenáván díky zvýšené fagocytóze a aktivaci mikrofágů a monocytů.
Mezi další účinky laseroterapie patří vazodilatační, imunoprotektivní a radioprotektivní efekt (Navrátil, 2015; Poděbradský, Poděbradská, 2009).

2.4.3 Dávkování

U laseroterapie je dávkování nejčastěji udáváno pomocí energetické hustoty ($J.cm^{-2}$). Nejnižší energetická hustota, při které jsou zaznamenány biologické účinky je rovna 0,05 $J.cm^{-2}$. Naopak nejvyšší možnou hodnotou je 6 $J.cm^{-2}$ (Poděbradský, Poděbradská, 2009).

2.4.4 Indikace

Dle Navrátila (2015) je možné aplikovat laseroterapii v řadě klinických oborů *(dermatologie, estetická medicína, stomatologie, chirurgie a porodnictví)*. V případě léčby poruch pohybového aparátu uvádí následující diagnózy: vertebrogenní algický syndrom, morbus Bechtěrev, artrózy, distorze, svalové kontuze, achillodynie, entezopatie, humeroskapulární periartropatie, syndrom karpálního tunelu, Dupuytrenova kontraktura, chondropatie patelly, zmrzlé rameno. Vzhledem k souvislosti s fyzioterapeutickou léčbou je dále vhodná aplikace na čerstvé či keloidní jizvy a dekubity.

2.4.5 Kontraindikace

Dle Poděbradského a Poděbradské (2009) je kontraindikována laseroterapie v následujících případech: fotodermatózy, ozáření očí a štítné žlázy, období 4-6 měsíců po radioterapii, epilepsie, horečka, maligní tumory, ozáření břicha v těhotenství a při menstruaci.

2.5 Rázová vlna

Léčba rázovou vlnou je často označována zkratkou ESWT, která vznikla z anglického Extracorporeal Shock Wave Therapy. V medicíně je léčebných účinků RV využíváno v několika klinických oborech. Historicky první aplikace RV proběhla roku 1980 v Mnichově, kdy byl pomocí destruktivního efektu RV léčen pacient s diagnostikovanými konkrementy. Také dnes je RV indikována v případě přítomnosti ledvinných či biliárních konkrementů. Na konci osmdesátých let dvacátého století byla v Německu poprvé použita RV pro ortopedické účely, konkrétně pro terapii pakloubů. Následně byl indikační seznam doplňován o další diagnózy pohybového aparátu, zejména v chronické fázi (Vyskotová, 2006; Nedělka et al., 2009).

V rámci fyzikální terapie je RV řazena mezi mechanoterapeutické metody. Jedná se tedy o metodu, která působí na pacienta přístrojově aplikovanou mechanickou energií.

RV je akustický pulz, který trvá okolo jedné mikrosekundy. Při aplikaci RV dochází nejdříve k expanzi, kdy je zaznamenávána hodnota vrcholu tlaku až 120 MPa. Následně dochází k postupnému poklesu tlaku směrem do záporných hodnot *(cca -10 MPa)*, kdy je přítomen kavitační efekt. Tohoto účinku je využíváno v případě litotripse a při terapii kalcifikací (Nedělka et al., 2009; Rosina et al., 2013).

Rosina et al. (2013) popisují přímý účinek RV pomocí mechanického stresu a následný nepřímý efekt v podobě kavitace.

Zeman (2013) uvádí, že destruktivní síla působící na konkrement je dána jeho vysokým odporem prostředí. Naopak z důvodu malého odporu prostředí měkkých tkání nedochází k jejich poškození při průniku RV.

Hodnotu energie, která je předána při aplikaci rázové vlny do organismu pacienta vyměřuje parametr EFD *(hustota toku energie)*. Parametr EFD je udáván v $mJ.mm^{-2}$. Pomocí tohoto parametru určujeme výsledné biofyzikální působení RV na léčenou oblast. Na základě hodnoty parametru EFD je léčba rázovou vlnou rozdělena na vysokoenergetickou a nízkoenergetickou. V případě vysokoenergetické RV je zaznamenána horší snášenlivost pacientů a mohou nastat větší komplikace při aplikaci. Z těchto důvodů je tedy tento typ RV využíván pouze ve výjimečných případech. Oproti tomu aplikace nízkoenergetické RV představuje menší riziko komplikací a lepší snášenlivost pacientů (Nedělka et al., 2009).

2.5.1 Radiální rázová vlna

Představuje pneumaticky vyprodukovanou RV, která vzniká v důsledku vystřelení projektilu, jenž narazí na vysílač. Vstupní hodnota tlaku při léčbě pohybového aparátu činí cca 5 barů. Výsledná tlaková vlna je na základě hodnoty parametru EFD zařazena mezi nízkoenergetické až středně energetické RV. Hloubka průniku do tkáně je cca 35 mm. Oproti fokusované RV nelze energii koncentrovat přímo do léčeného místa (Nedělka et al., 2009).

2.5.2 Fokusovaná rázová vlna

Jedná se o přístroje, které jsou schopny vygenerovat tlakovou vlnu, která proniká do hloubky větší než radiální RV. Dále je oproti radiální RV také možné přesně koncentrovat energii do léčeného místa. Tohoto efektu je dosaženo pomocí systému akustických čoček, parabolických zrcadel či reflektorů (Pšenčík, 2014).

Rozdílný je také princip generování tlakové vlny. V případě fokusované RV jsou využívány následující možnosti generátorů:

- **Elektrohydraulický** – vznik RV na základě elektrického výboje mezi elektrodami ponořenými ve vodě. Energie je koncentrována pomocí parabolického reflektoru a sekundárního ohniska. Nevýhodou je nutnost časté výměny elektrod.
- **Piezoelektrický** – RV je vygenerována po kmitu několika set piezoelektrických součástek. Následně probíhá koncentrace přímo do ohniska.
- **Elektromagnetický** – vytvoření RV probíhá díky kovové membráně, která navazuje na plochou cívku. Po průchodu proudu v cívce vzniká akustická vlna, která je následně koncentrována do ohniska pomocí systému čoček (Nedělka et al. 2009).

Poděbradský a Poděbradská (2009) však upozorňují na případné nežádoucí účinky při aplikaci fokusované RV, jelikož bylo prokázáno možné poškození erytrocytů a parenchymatózních orgánů.

2.5.3 Terapeutické účinky

Účinky terapie RV jsou děleny na fyzikální a biologické. Pod fyzikální efekt terapie patří mechanické narušení pevných struktur. Jedná se zejména o konkrementy či

kalcifikace. Mezi biologické účinky RV je zahrnuta analgezie, podpora osteoblastické aktivity a neovaskularizace.

Po aplikaci RV může být vyvolán přechodně hematom či otok v místě aplikace, dále je možné zaznamenat přechodný nárůst bolesti v léčené oblasti (Zeman, 2013).

Dle Poděbradského a Poděbradské (2009) je však léčebný efekt diskutabilní. Analgetickou účinnost RV vysvětlují destrukcí příslušných receptorů a zmiňují, že rozkladu kalcifikací lze dosáhnout pomocí šetrnějších metod.

2.5.4 Indikace

Laterální epikondylitida, mediální epikondylitida, calcar calcanei, záněty a kalcifikace v oblasti ramenního kloubu, zánět Achillovy šlachy, plantární fascitida, aseptické kostní nekrózy u dospělých, patelární tendinopatie, trigger points, ureterolitiázy a nefrolitiázy
(Nedělka et al., 2009; Zeman, 2013; Pšenčík, 2014).

2.5.5 Kontraindikace

Nekorigovaná koagulopatie, antikoagulační terapie, systémová zánětlivá onemocnění, polyneuropatie, oblast růstových zón u dětí, gravidita *(oblast břicha a beder)*, floridní infekce močových cest (Nedělka et al., 2009; Zeman, 2013; Pšenčík, 2014).

2.6 Kombinovaná terapie

Tento typ fyzikální terapie představuje propojení ultrazvuku a kontaktní elektroterapie, přičemž hlavice ultrazvuku působí jako diferentní elektroda. Mezi využívané elektroterapeutické složky patří nízkofrekvenční a středofrekvenční proudy. Při léčbě laterální epikondylitidy, které je tato práce věnována, je doporučováno propojení ultrazvuku s TENS. Tento typ proudů je řazen mezi nízkofrekvenční elektroterapii a představuje léčbu pomocí pulzních proudů s impulzy, které jsou kratší než 1 ms. Intenzita elektroterapie je nastavena tak, aby v místě s reflexní svalovou změnou *(TrPs)* vyvolala prahově až nadprahově motorickou reakci a v dalších částech svalu bez reflexních změn podprahově motorickou (Zeman, 2013).

Ultrazvuk pracuje na bázi mechanického vlnění a nedochází tak při jeho využití k aplikaci elektrického proudu do léčené oblasti. V přehledu fyzikální terapie je ultrazvuk řazen mezi metody na podkladu mechanoterapie. Samotná mechanická vlna je generována rozkmitáním piezoelektrického krystalu či keramické destičky vysokofrekvenčním proudem (Poděbradský, Vařeka, 1998).

Jak již bylo zmíněno, kombinovaná terapie se zaměřuje na ovlivnění TrPs, hlavním terapeutickým účinkem je tedy myorelaxace. Mechanismus léčby je založen na poznatku, že reflexně změněná svalová vlákna nejsou schopna přirozeného stavu relaxace a vykazují posun volního i elektrického prahu dráždivosti. Při aplikaci kombinované terapie je tedy možné pozorovat nižší práh dráždivosti na svalových vláknech s reflexní změnou o 5-15 mA oproti relaxovaným svalovým vláknům (Poděbradský, Poděbradská, 2009).

2.6.1 Parametry

Před aplikací kombinované terapie je třeba důkladné nastavení všech voleb přístroje, které vychází z obecných parametrů ultrazvuku a zvolené elektroterapie. Jedná se o:

- **Frekvence ultrazvuku** – v případě nízkofrekvenčních proudů je určen pro povrchový účinek 3 MHz. Při využití středofrekvenčních proudů je vhodná frekvence 1MHz, jelikož dochází k ovlivnění hluboko uložených reflexních svalových změn.
- **ERA** – je účinná vyzařovací plocha hlavice, která je určena velikostí piezoelektrického krystalu či keramické destičky. V případě možnosti výběru určujeme 1 cm^2 (Poděbradský, Vařeka, 1998).

- **PIP** – pro diagnostické účely je vhodné nastavit poměr 1:4, následná terapie reflexních změn probíhá v poměru 1:2. Dle Poděbradského a Poděbradské (2009) je doporučena semistatická terapie TrP při PIP 1:2 po dobu jedné minuty.
- **Intenzita ultrazvuku** – v rozmezí od 0,5 do 1 W/cm^2.
- **Intenzita proudu** – jak již bylo uvedeno výše, v místě TrP je žádoucí prahově až nadprahově motorická. V místě okolních svalových vláken bez reflexních změn senzitivní až podprahově motorickou.
- **Délka aplikace** – u akutní fáze onemocnění v rozmezí 1 až 3 minuty. V případě chronické fáze aplikace probíhá až 10 minut (Vyskotová, 2006).

Indiferentní elektrodu je vždy nutné umístit transregionálně, tak aby bylo dosaženo totožné proudové dráhy a ultrazvukového vlnění (Poděbradský, Poděbradská, 2009).

Při léčbě laterální epikondylitidy je tedy indiferentní elektroda umístěna na flexorovou skupinu svalů předloktí.

2.6.2 Indikace

Obecně ovlivnění TrPs, laterální epikondylitidy, mediální epikondylitida, cervikobrachiální syndrom, bursitidy, pseudoradikulární syndromy (Poděbradský, Poděbradská, 2009).

2.6.3 Kontraindikace

Pro kombinovanou terapii nejsou zjištěny žádné specifické kontraindikace, platí tedy pouze jednotlivé kontraindikace pro ultrazvuk a nízkofrekvenční/středofrekvenční elektroterapii (Watson, 2009).

KI ultrazvuku dle Vyskotové (2006): epifýzy rostoucích kostí, oblast mozku, parenchymatózní orgány, gonády, oblast očí, aplikace na periferní nervy, kostěné výstupky těstě pod kůží, endokrinní žlázy, stavy po laminektomii, čerstvá krvácení, emfyzém, bronchiektázie, tumory, tuberkulóza, kachexie.

KI TENS dle Vyskotové (2006): defekty kůže v místě aplikace, bolest neznámé etiologie, spasticita, kardiostimulátor, krvácivé a akutní zánětlivé stavy, poruchy citlivosti, trombóza, léčba antikoagulancii, v graviditě oblast bederní páteře a břicha.

3 Speciální část

3.1 Cíle práce

I. Porovnání účinnosti laseru, rázové vlny a kombinované terapie při konzervativní léčbě laterální epikondylitidy dle numerické škály bolestivosti.

II. Porovnání účinnosti laseru, rázové vlny a kombinované terapie při konzervativní léčbě laterální epikondylitidy dle stres testu pro 3. prst.

III. Porovnání účinnosti laseru, rázové vlny a kombinované terapie při konzervativní léčbě laterální epikondylitidy dle dynamometrie.

4 Metodika

4.1 Soubor

Do výzkumné části této práce bylo zahrnuto celkem 30 probandů, kteří byli rozděleni rovným dílem do tří skupin. Vytvoření těchto skupin proběhlo na základě typu indikované léčby laterální epikondylitidy, dle doporučení lékaře. U prvního souboru probandů byl aplikován laser, u druhého terapie rázovou vlnou a třetí část byla léčena pomocí kombinované terapie. V každé skupině byl dodržován přesný počet aplikací pro daný typ terapie. V případě laseroterapie se jednalo o 6 aplikací s intervalem návštěv denně. Rázová vlna byla indikována v celkovém počtu 5 terapií, přičemž interval návštěv byl jedenkrát týdně. Léčba laterální epikondylitidy pomocí kombinované terapie představovala 10 aplikací s četností návštěv třikrát týdně. V průběhu výzkumu neprobíhala u probandů souběžná léčba dalšími fyzioterapeutickými postupy z důvodu možného ovlivnění výsledků studie.

Z celkového počtu 30 probandů se účastnilo výzkumu 17 žen a 13 mužů. Průměrný věk probandů ženského pohlaví byl přibližně 44 let, přičemž věkové minimum bylo 28 let a maximum 71 let. U probandů mužského pohlaví se průměrný věk pohyboval okolo 43 let. Věkové minimum u mužů bylo 23 let a maximum 67 let.

4.2 Popis pracoviště

Sběr dat probíhal na pracovišti Rehabilitace Budějovická s.r.o. Jedná se o ambulantní typ rehabilitačního zařízení, které disponuje individuálními fyzioordinacemi, tělocvičnou pro skupinová cvičení, úsekem elektroléčby a vodoléčby. Vedoucí fyzioterapeutkou pracoviště je paní Mgr. Veronika Listíková, která je konzultantkou této práce.

4.3 Průběh výzkumu

Výzkum byl zahájen v září roku 2016 a ukončen v březnu roku 2017. Probandi splňující kritéria byli vyhledáváni v informačním systému GreyFox. V rámci první terapie bylo provedeno vstupní vyšetření a seznámení probandů s probíhajícím výzkumem. Samotnou terapii vykonával u každého probanda vždy stejný fyzioterapeut s využitím stejného přístroje. Léčba pomocí kombinované terapie byla aplikována

autorem práce. V ostatních případech *(laser, rázová vlna)* byla aplikace vykonávána fyzioterapeuty, kteří absolvovali kurz pro léčbu rázovou vlnou, resp. laserem. Po každé terapeutické jednotce určovali probandi klidovou bolestivost pomocí numerické stupnice bolesti. Závěrečné vyšetření probíhalo 4 týdny po poslední aplikaci dané procedury.

4.4 Vyšetření probandů

Úvodní vyšetření probandů bylo zahájeno cílenou anamnézou. V rámci této části vyšetření byly zjišťovány skutečnosti vztahující se k diagnóze laterální epikondylitidy. Probandi byli tázáni na subjektivní obtíže, dobu trvání onemocnění, možnou recidivu onemocnění, předchozí léčbu *(v případě recidivy)*, profesní zaměření, sportovní anamnézu a určení dominantní končetiny.

V další části vyšetření zhodnotili probandi aktuální stupeň bolesti na numerické škále od 0 do 10, kdy 0 znamená žádná bolest a 10 nejvyšší možná bolest. Monitorování numerické škály bolesti proběhlo v rámci vstupního i závěrečného vyšetření a dále po každé terapii.

V rámci vstupního a závěrečného vyšetření byla hodnocena také pozitivita speciálního provokačního testu pro diagnostiku laterální epikondylitidy. Pro tento výzkum byl využit tzv. stres test pro 3. prst *(viz. kapitola 2.3.4 Diagnostika, strana 21)* s hodnocením vyvolané bolesti na numerické škále bolestivosti od 0 do 10.

Součástí obou vyšetření bylo také hodnocení síly stisku ruky probanda na postižené horní končetině. Měření bylo uskutečněno pomocí ručního dynamometru DRP-90 *(Příloha 1, Obrázek 1)*. U všech probandů probíhalo měření vsedě s extendovaným loketním kloubem a předloktím ve středním postavení na postižené horní končetině. Úkolem probandů bylo stisknout dynamometr maximální možnou silou se současným respektováním hranice bolesti. Následně byl proband vyzván, aby stisk povolil a z ciferníku dynamometru byla odečtena hodnota síly stisku v Newtonech. Tento pokus byl vykonán v rámci jednoho vyšetření celkem třikrát, přičemž zaznamenána byla nejvyšší dosažená hodnota.

4.5 Popis přístrojů a průběh terapie

4.5.1 Laser

Laseroterapie probíhala s využitím přístroje BTL-6000 High Intensity Laser *(Příloha 1, Obrázek 2)*. Nastavení bylo určeno dle uživatelské příručky přístroje. Délka každé terapie byla 6 minut. V první části terapeutické jednotky byl aplikován analgetický program laseru na plochu 10 cm^2 o výkonu 8 W, dávce 6 J/cm^2 s celkovou energií 60 J. Dle doporučení výrobce přístroje probíhalo nejprve ošetření cca 5-7 cm od nejbolestivějšího místa s následným přibližováním k tomuto místu. V další části byla nastavena biostimulační fáze laseru na plochu 10 cm^2 o výkonu 4 W, dávce 120 J/cm^2 a s celkovou energií 1200 J. Analgetický úsek terapie trval 1 minutu, biostimulační pak 5 minut.

4.5.2 Rázová vlna

Pro terapii rázovou vlnou byl v průběhu výzkumu využíván přístroj Masterpuls MP200 *(Příloha 1, Obrázek 3)*. U každého probanda bylo indikováno 5 aplikací s doporučeným intervalem 1 terapie za týden. Délka aplikace čítala cca 5-10 minut, přičemž přesný čas byl dán počtem rázů. Tento počet byl volen při každé terapeutické jednotce dle aktuálního stavu pacienta, přičemž tendence léčby obvykle vedla k postupnému zvyšování počtu pulzů a tlaku. V první části terapie byla využívána úponová hlavice s cílem odstranění TrPs, v další části terapie pak byla aplikována svalová hlavice pro ošetření extenzorů předloktí, m. biceps brachii a m triceps brachii. Počet pulzů se pohyboval v rozmezí 800-3000 s frekvencí 4-12 Hz a tlakem 1,2-1,8 bar. Dle doporučení výrobce přístroje je pro ošetření úponu šlachy udáván počet pulzů 1800-2000, frekvence 12-15 Hz a tlak 2,0-3,0 bar. Pro terapii okolního předloketního a pažního svalstva je doporučeno 2000-3000 pulzů, frekvence 15-21 Hz a tlak 1,8-2,6 bar.

4.5.1 Kombinovaná terapie

Tento typ léčby laterální epikondylitidy byl uskutečněn pomocí přístroje BTL-4820S Premium *(Příloha 1, Obrázek 4)*. Nastavení bylo určeno dle uživatelské příručky přístroje a doporučení lékaře. Intenzita ultrazvuku byla vždy nastavena na 1 W/cm^2, frekvence 3 MHz, PIP 1:4 po dobu trvání 5 minut. Pro aplikaci ultrazvuku byla využita hlavice o ploše ERA 1 cm^2. Nastavení intenzity proudů TENS proběhlo individuálně u každého probanda na základě subjektivní tolerance.

4.6 Zpracování dat

Statistické zpracování a vyhodnocení dat bylo provedeno v počítačovém programu Microsoft Office Excel 2007. Porovnány byly výsledky získané během vstupního a závěrečného vyšetření. Dále byly zaznamenány u všech probandů stupně bolesti po každé terapeutické jednotce. V rámci vyhodnocení získaných dat bylo postupováno tak, že pokud byla hodnota míry bolesti na numerické škále bolestivosti při závěrečném vyšetření menší či rovna 25 % z hodnoty zaznamenané při vstupním vyšetření, byl stav označen jako výrazně zlepšený. Pokud bylo zjištěno zmenšení hodnoty při závěrečném vyšetření oproti vstupnímu, které však nesplňovalo výše uvedený požadavek, byl tento stav vyhodnocen jako mírné zlepšení. Poslední skupinu tvoří probandi, u kterých se obě hodnoty shodují a stav je tedy bez zlepšení. V rámci výzkumu nedošlo ke zhoršení obtíží po absolvované léčbě, tudíž není tato varianta dále diskutována. Tento postup byl aplikován pro vyhodnocení dat klidové bolestivosti a stres testu pro 3. prst. Při statistickém zpracování dat síly stisku ruky byl u každého probanda učiněn rozdíl mezi hodnotou, která byla získána v rámci závěrečného vyšetření a hodnotou naměřenou při vstupním vyšetření. Následně byl z těchto dat v každé skupině vypočítán průměr, jenž představuje průměrnou změnu síly stisku ruky u jednotlivých léčebných metod po absolvování všech terapeutických jednotek.

5 Výsledky

Výzkumu se účastnilo celkem 30 probandů ve věkovém rozmezí 23 až 71 let, průměrný věk byl 43 let. Na základě anamnestických údajů jednotlivých probandů bylo zjištěno, že průměrná délka trvání obtíží dosahovala téměř 10 měsíců. Minimální hodnota u tohoto údaje byla 2 měsíce, maximální pak 36 měsíců. V rámci cílené anamnézy byli probandi také dotazováni na případnou předchozí léčbu laterální epikondylitidy na aktuálně postižené horní končetině. Z výsledků vyplynulo, že téměř 57 % probandů ze souboru již absolvovalo předchozí léčebnou intervenci. Zajímavým ukazatelem je také fakt, že u 83 % probandů byla postižena dominantní horní končetina. Kompletní údaje probandů jsou zaznamenány v Příloze 2, Tabulka 4, 5 a 6.

5.1 Efektivita léčby s využitím numerické škály bolestivosti

5.1.1 Laser

Při zpracování dat bylo zjištěno, že v případě léčby laserem nedošlo ke zlepšení stavu u 1 z 10 probandů. Naopak výrazné zlepšení bylo zaznamenáno u 50 % z celkového počtu probandů, kterým byla aplikována tato léčebná metoda. U zbylých 40 % probandů došlo k mírnému zlepšení oproti původnímu stavu.

5.1.2 Rázová vlna

V případě léčby touto metodou byla terapie bez zlepšení hodnot na numerické škále bolesti přítomna u 30 % probandů. Výrazné zlepšení proběhlo u 20 % probandů a mírné zlepšení u 50 %.

5.1.3 Kombinovaná terapie

Obdobně jako u léčby laserem nevedla terapie ke zlepšení stavu u 1 probanda z 10. Výrazné zlepšení bylo po zpracování dat zjištěno u 40 % probandů a mírné zlepšení u 50 %.

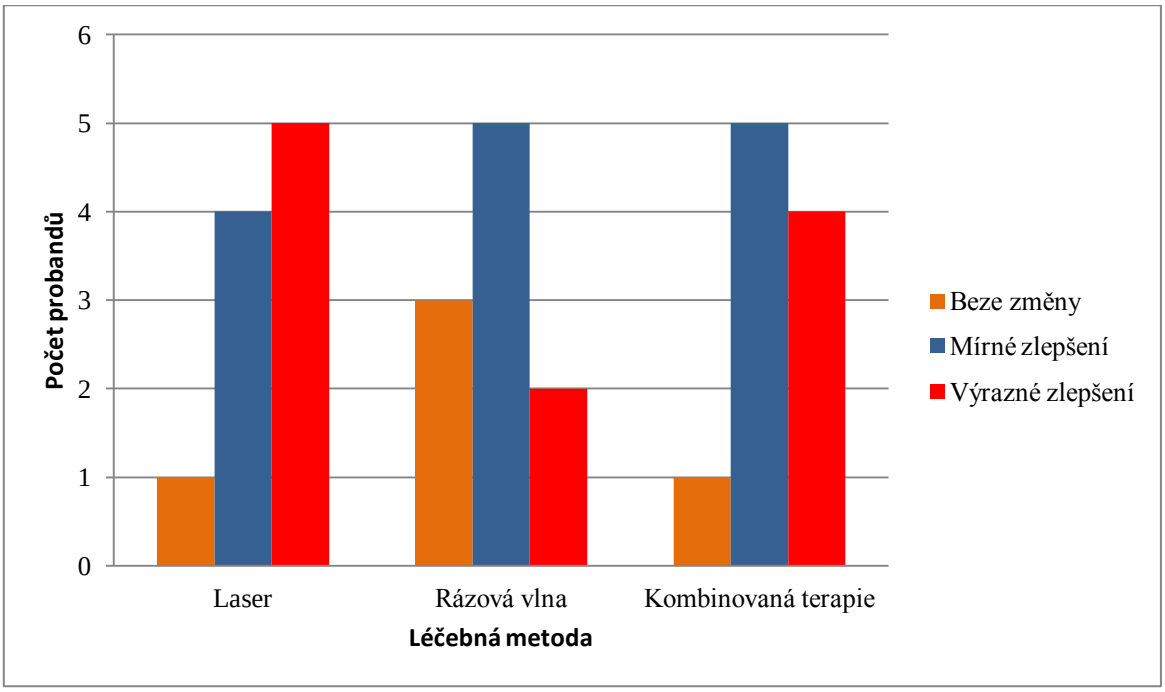
5.1.4 Vyhodnocení

V následující Tabulce 1 a Grafu 1 jsou prezentovány získané výsledky při hodnocení bolesti na numerické škále. Nejefektivnější je v tomto případě laser, jelikož u 50 % probandů, kteří se léčili touto metodou, bylo zaznamenáno výrazné zlepšení.

Naopak největší zastoupení probandů bez zlepšení bylo vyhodnoceno v případě léčby rázovou vlnou, konkrétně se jednalo o 30 %.

Tabulka 1: Vyhodnocení léčby dle numerické škály bolestivosti

Hodnocení stavu	Laser	Rázová vlna	Kombinovaná terapie
Beze změny	1	3	1
Mírné zlepšení	4	5	5
Výrazné zlepšení	5	2	4



Graf 1: Vyhodnocení léčby dle numerické škály bolestivosti

Hodnoty, ze kterých byla vypracována statistika, jsou zaznamenány v Příloze 3, Tabulka 7, 8, 9.

5.2 Efektivita léčby s využitím stres testu pro 3. prst

5.2.1 Laser

Léčba laserem byla shledána bez změny stavu u 1 z 10 probandů, kteří podstoupili terapii touto metodou. Výrazné zlepšení se projevilo u 50 % probandů a mírné zlepšení pak u 40 %.

5.2.2 Rázová vlna

U léčby rázovou vlnou byl zaznamenán 1 z 10 probandů, který nevykazoval zmírnění obtíží při závěrečném vyšetření. Výrazné zlepšení bolesti při provokačním stres testu 3. prstu bylo shledáno u 40 % probandů a mírné zlepšení u 50 %.

5.2.3 Kombinovaná terapie

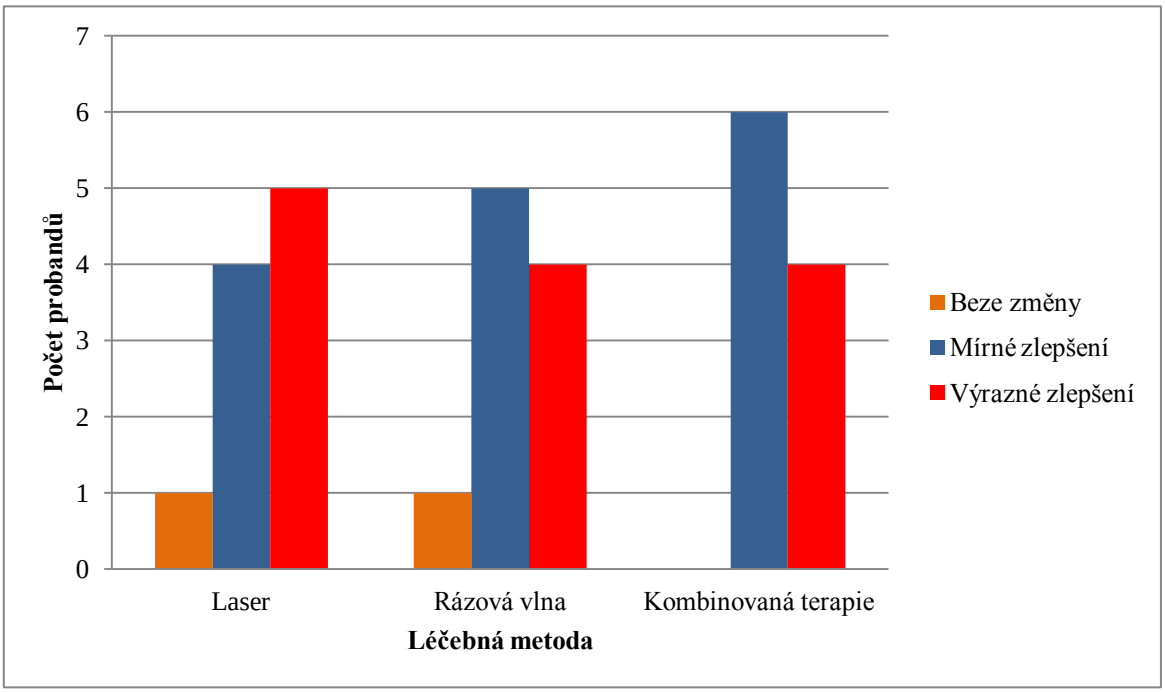
Výrazné zlepšení se projevilo u 40 % probandů a mírného zlepšení bylo dosaženo u 60 % probandů. Nebyl zaznamenán jediný pacient, u kterého by bolest při provedení stres testu pro 3. prst dosahovala stejné či vyšší hodnoty při závěrečném vyšetření oproti vstupnímu vyšetření.

5.2.4 Vyhodnocení

V následující Tabulce 2 a Grafu 2 jsou prezentovány získané výsledky při hodnocení bolesti s využitím stres testu pro 3. prst v kombinaci s numerickou škálou bolestivosti. Nejvíc probandů, u kterých došlo k výraznému zlepšení, bylo léčeno pomocí laseru. Konkrétně se jednalo o 50 % z celkové skupiny probandů léčených laserem. Na základě vyhodnocených dat je možno pozorovat vysoký terapeutický účinek také u kombinované terapie, jelikož u všech pacientů bylo v rámci závěrečného vyšetření zjištěno zlepšení.

Tabulka 2: Vyhodnocení léčby dle stres testu pro 3. prst

Hodnocení stavu	Laser	Rázová vlna	Kombinovaná terapie
Beze změny	1	1	0
Mírné zlepšení	4	5	6
Výrazné zlepšení	5	4	4



Graf 2: Vyhodnocení léčby dle stres testu pro 3. prst

Hodnoty, ze kterých byla vypracována statistika, jsou zaznamenány v Příloze 4, Tabulka 10, 11, 12.

5.3 Efektivita léčby s využitím dynamometrie

5.3.1 Laser

Síla stisku ruky u probandů, kteří prodělali léčbu laserem, byla ve všech případech vyšší při závěrečném vyšetření oproti vstupnímu vyšetření. Průměrný nárůst síly stisku byl v případě této léčebné metody 37 N.

5.3.2 Rázová vlna

Na základě hodnot, které byly získány dynamometrickým vyšetřením při vstupním a závěrečném vyšetření, lze konstatovat zlepšení síly stisku ruky u 90 % probandů. Pouze v 1 případě byla síla stisku nezměněna. Průměrný nárůst u této skupiny byl 26 N.

5.3.3 Kombinovaná terapie

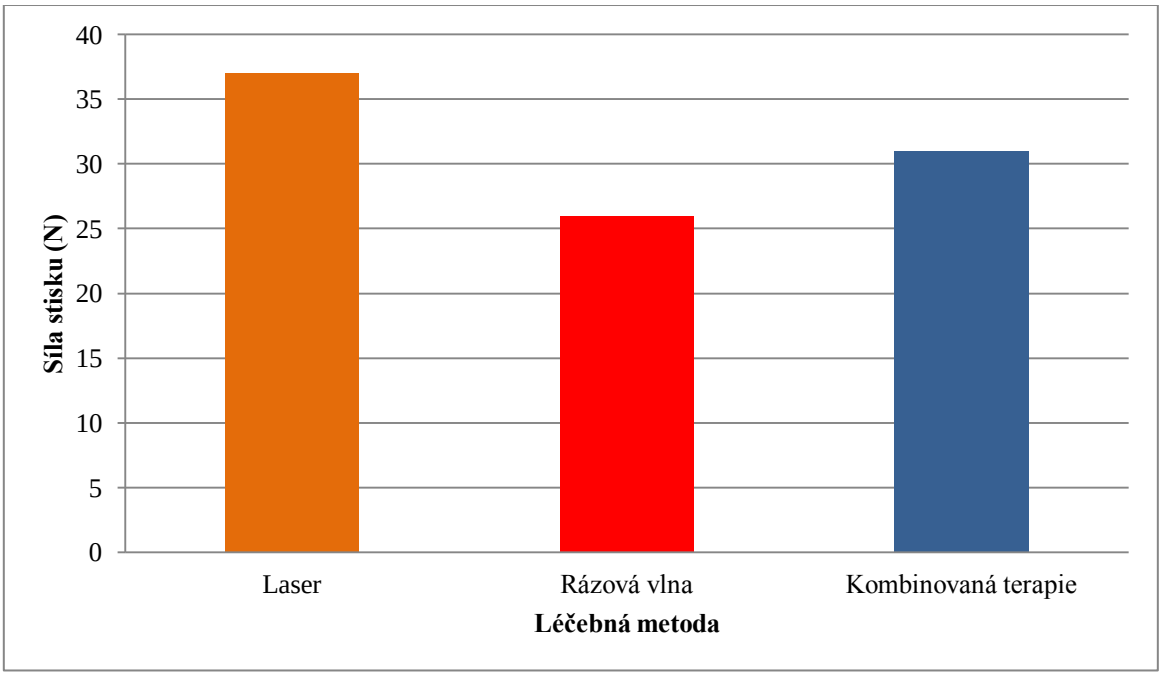
Léčba pomocí kombinované terapie dopomohla v dosažení vyšší síly stisku ruky u 90 % probandů. Obdobně jako u terapie rázovou vlnou byl zaznamenán pouze 1 proband, jehož síla stisku zůstala zcela beze změny. U této léčebné metody došlo k průměrnému zvýšení síly stisku o 31 N.

5.3.4 Vyhodnocení

V následující Tabulce 3 a Grafu 3 jsou prezentovány získané výsledky při hodnocení síly stisku dynamometrem. Na podkladě získaných výsledků má největší účinek na zvýšení síly stisku ruky u probandů s diagnózou laterální epikondylitidy léčba laserem. Jak již bylo uvedeno výše, průměrně došlo k nárůstu síly stisku o 37 N u probandů, kteří absolvovali laseroterapii. Naopak nejmenší nárůst průměrné síly stisku byl zjištěn u probandů léčených rázovou vlnou. Zde došlo ke zvýšení o 26 N.

Tabulka 3: Vyhodnocení léčby dle dynamometrie

	Laser	Rázová vlna	Kombinovaná terapie
Průměrné zlepšení (N)	37	26	31



Graf 3: Vyhodnocení léčby dle dynamometrie

Hodnoty, ze kterých byla vypracována statistika, jsou zaznamenány v Příloze 5, Tabulka 13, 14, 15.

6 Diskuze

Z hlediska vyhodnocených výsledků výzkumu vyplývá, že u žádného pacienta nedošlo po absolvování léčby ke zhoršení subjektivních obtíží či objektivních ukazatelů. Zmírnění klidové bolesti bylo zjištěno po prodělané fyzikální terapii u 83 % probandů z celkového souboru. U zbylých 17 % nedošlo ke snížení bolesti a stav byl shledán stejný jako při vstupním vyšetření. Největší účinnost fyzikální terapie byla vyhodnocena v případě odezvy na provokační stres test pro 3. prst. V tomto hodnotícím faktoru bylo zjištěno zlepšení u 93 % probandů z celkového počtu 30 jedinců. Totožného výsledku bylo dosaženo i v rámci objektivního hodnocení účinnosti fyzikální terapie dynamometrem. Ke zvýšení síly stisku ruky po absolvování všech návštěv došlo u 93 % probandů.

Léčba **laserem** zaznamenala u 90 % probandů zmírnění klidové bolesti a bolestivé odpovědi na provokační test. U 50 % bylo dosaženo výrazného zlepšení. Síla stisku ruky byla po laseroterapii průměrně zvýšena o 37 N, přičemž k nárůstu došlo u všech probandů. Úplné vymizení subjektivních i objektivních ukazatelů se projevilo u 20 % probandů. U 1 z 10 probandů bylo zjištěno plné odstranění klidové bolesti, avšak bolestivá odpověď na provokační test zůstala přítomná. Dle Navrátila (2015) zaznamenává léčba laterální epikondylitidy pomocí laseru výrazné zlepšení až úplné vymizení obtíží u 70 % pacientů. Autor také zohledňuje přínos laseroterapie u chronických epikondylitid, které již byly řešeny lokálním obstřikem analgetikem či kortikoidy. Dále je diskutován případný neúspěch léčby, který je většinou následkem chybně zvolených fyzikálních parametrů přístroje. Celkový počet návštěv by měl korespondovat s délkou trvání obtíží. Platí tak pravidlo, že čím déle se vyskytují obtíže, tím déle bude trvat léčba. Autor uvádí počet návštěv mezi 15 a 20 s intervalem 1krát týdně.

Zde je nutno zdůraznit odlišnost výzkumu této práce oproti výše uvedenému, jelikož probandi ze skupiny léčené laserem absolvovali celkem 6 aplikací s doporučeným intervalem návštěv každý den.

Akkurt et al. (2016) publikoval studii, která hodnotila déletrvající efekt vysokovýkonného laseru při léčbě laterální epikondylitidy. Pro tuto studii byl využit laser typu BTL 6000 High Intensity Laser. Jednalo se tedy o stejný přístroj, který byl aplikován i v případě výzkumu této práce. Akkurtova studie byla složena ze 30 probandů, u kterých byla hodnocena bolest pomocí VAS *(0-10)*, funkční schopnost

postižené horní končetiny s využitím dotazníku DASH a síla stisku ruky. Probandi celkem absolvovali 10 terapeutických jednotek během dvou týdnů, přičemž každý týden bylo indikováno 5 návštěv. V průběhu prvních 4 terapií byl přístroj nastaven na výkon 4 W a dávku 6 J/cm^2 po dobu 75 sekund s cílem analgetického efektu. Následných 6 terapeutických bloků probíhalo po dobu 12 minut a 30 s, kdy cílem byl biostimulační efekt. Výkon přístroje byl 6 W s dávkou 100-150 J/ cm^2. Výše uvedené hodnotící faktory byly zaznamenány před první terapií, po poslední terapii a s odstupem šesti měsíců. Výsledky studie poukazují na statisticky významné snížení klidové bolesti po poslední terapii a po šesti měsících od konce léčby. Také u hodnot naměřené síly stisku ruky bylo po absolvování deseti terapeutických jednotek vyhodnoceno statisticky významné zvýšení. Hodnoty síly stisku ruky před léčbou dosahovaly 152,6 ± 95,6 N, po léčbě 218,1 ± 136,0 N a s odstupem šesti měsíců 272,4 ± 114,5 N. V originálním znění studie autor udává sílu stisku v kilogramech, pro konfrontaci s výzkumem této práce bylo nutné provést převod jednotky na Newtony.

Ačkoli je Akkurtova studie v mnoha parametrech odlišná oproti výzkumu této práce, potvrzují se vzájemně některé výsledky hodnotících faktorů obou studií. Klidová bolest byla u výzkumu této práce snížena po čtyřech týdnech od konce terapie u 90 % probandů. Komparace s Akkurtovou studií však není možná z důvodu použití rozdílné stupnice pro měření bolesti. Vzájemné porovnání lze učinit u výsledků dynamometrického měření síly stisku ruky. Při vstupním vyšetření u tohoto výzkumu byla průměrná hodnota síly stisku ruky 347,0 ± 138,7 N a v rámci závěrečného vyšetření 384,0 ± 126,9 N. Závěrečné vyšetření u výzkumu této práce bylo ovšem vykonáno již po čtyřech týdnech od poslední terapie, z toho důvodu nelze předvídat, zda bude dosaženo i déletrvajícího efektu.

Další studii pro porovnání účinnosti konzervativní léčby pomocí laseru vypracoval Öken et al. (2008). Předmětem výzkumu bylo vzájemné srovnání tří skupin probandů, kteří absolvovali odlišný typ léčby. První skupina byla léčena laserem v kombinaci s LTV, druhá ultrazvukovou terapií s LTV a třetí epikondylární páskou s LTV. Celkový soubor pacientů byl vytvořen z 58 probandů. Hodnocena byla síla stisku ruky a bolest na VAS. Hodnoty byly odebrány na začátku léčby, ve druhém a šestém týdnu léčby. U všech zvolených metod byl zaznamenán pokles bolesti na VAS, přičemž nejmarkantnějšího poklesu bylo dosaženo po laseroterapii a ultrasonoterapii v 6 týdnu léčby. Nárůst síly stisku ruky byl zaznamenán pouze v případě laseroterapie.

Výše uvedená studie kolektivu autorů také potvrzuje výsledky výzkumu této práce, kdy došlo u všech probandů léčených laserem k nárůstu síly stisku ruky po absolvování šesti terapeutických jednotek. Zároveň byl u laseroterapie nejvyšší průměrný nárůst síly stisku oproti rázové vlně a kombinované terapii.

Také následující studie Stergioulase (2007) hodnotí účinnost LLLT na sílu stisku ruky u probandů s diagnostikovanou laterální epikondylitidou. Rozdělení probandů bylo uskutečněno tak, že první skupina byla tvořena 25 jedinci, kterým byla aplikována léčba LLLT v kombinaci s plyometrickými cviky. Druhá skupina byla složena také z 25 probandů, přičemž léčba probíhala pomocí placebo laseru v kombinaci s plyometrickými cviky. Léčba byla u obou skupin uskutečněna během 8 týdnů a probandi absolvovali celkem 12 aplikací LLLT či placebo laseru. Hodnocena byla síla stisku ruky, klidová bolestivost na VAS, palpační bolestivost na laterálním epicondylu a provokační stres test pro 3. prst. Hodnoty byly odebrány před zahájením léčby, na poslední terapii a 8 týdnů po skončení léčebného procesu. U skupiny léčené LLLT došlo již v průběhu léčby k výraznému snížení klidové bolesti a odezvy na provokační test. V 8. týdnu bylo u této skupiny zaznamenáno následně další zlepšení. Probandi, kteří byli léčeni placebo laserem v kombinaci s plyometrickým cvičením dosahovali taktéž zlepšení, avšak méně markantního. Pro přiblížení zpracovaných výsledků tohoto autora uvádím následně průměrné hodnoty síly stisku ruky získané u obou skupin při vstupním a závěrečném vyšetření. Skupina využívající LLLT dosahovala na začátku terapeutického bloku průměrné síly stisku ruky 261,7 ± 87,8 N, při závěrečném vyšetření došlo k nárůstu na 402,2 ± 104,5 N. U probandů léčených placebo laserem byla první hodnota 236,8 ± 80,3 N a druhá hodnota 293,1 ± 89,8 N. Obdobně jako u výše uvedené Akkurtovy studie bylo nutné pro potřeby této práce provést převod naměřené síly stisku ruky z kilogramů na Newtony.

Ke srovnání se studií výše uvedeného autora uvádím opět průměrnou sílu stisku ruky získanou ve výzkumné části této práce. Při vstupním vyšetření byla průměrná hodnota 347,0 ± 138,7 N a v rámci závěrečného vyšetření 384,0 ± 126,9 N. Vzájemná komparace hodnot s výše uvedenou studií však není statisticky signifikantní vzhledem k ovlivnění Stergioulasovy studie plyometrickým cvičením.

Při léčbě laterální epikondylitidy **rázovou vlnou** bylo v rámci výzkumu této práce zaznamenáno 70 % probandů, u kterých došlo ke snížení klidové bolesti po čtyřech týdnech od poslední terapeutické jednotky. Pouze u 20 % však došlo k výraznému zlepšení. Z hlediska bolestivé odezvy na provokační stres test pro 3. prst bylo zjištěno

zmírnění bolesti u 90 % probandů. Výrazného zlepšení při tomto hodnotícím faktoru bylo dosaženo u 40 % probandů. Po vyhodnocení získaných dat výzkumu vyplynulo, že k úplnému vymizení obtíží došlo u 1 probanda, což tvoří hodnotu 10 % z celkového souboru probandů, kteří podstoupili léčbu rázovou vlnou. Výsledky dynamometrie poukazují na průměrný nárůst síly stisku ruky o 26 N u každého probanda. V porovnání s laserem a kombinovanou terapií se však jedná o nejnižší nárůst hodnoty u tohoto ukazatele.

Bayram et al. (2014) vypracoval studii, která měla za cíl zjistit účinnost rázové vlny při léčbě laterální epikondylitidy. Výzkum se uskutečnil za přítomnosti dvanácti probandů, kteří absolvovali celkem 3 aplikace rázové vlny s intervalem 1krát týdně. Hodnocena byla klidová bolest pomocí VAS *(0-10)*, síla stisku ruky a speciální dotazník PRTEE-T v turecké mutaci. Sběr těchto dat probíhal před první terapií a měsíc po poslední terapeutické jednotce. Na základě výsledků byla průměrná vstupní hodnota klidové bolesti na stupnici VAS 2,67 ± 2,01 a závěrečná 1,17 ± 1,27. Ačkoli v případě Bayramovy studie byla pro hodnocení využita VAS a v případě výzkumu této práce numerická škála bolestivosti, obě tyto stupnice nabízely stejné rozmezí intenzity bolesti. Minimum v obou případech představovalo číslo 0 a maximum číslo 10. Z tohoto důvodu uvádím také statistické výsledky výzkumu této práce.

Z výsledků výzkumu vyplývá, že průměrná bolest před první terapií byla 6,60 ± 2,24 a po čtyřech týdnech od poslední návštěvy 3,70 ± 2,76.

Bayram et al. dále uvádí, že při závěrečném měření byl zjištěn statisticky signifikantní nárůst síly stisku ruky. Jelikož však autoři hodnotili maximální sílu stisku ruky bez přihlédnutí k hranici bolesti, není žádoucí uvádět komparaci s výsledky výzkumu této práce.

Studie porovnávající účinnost rázové vlny a laseru byla vypracována Devrimselem et al. (2014). Do výzkumu bylo zapojeno 60 pacientů, kteří byli rovnoměrně rozděleni do dvou skupin. Hodnocena byla klidová bolest na VAS, palpační bolestivost na epicondylus lateralis a síla stisku ruky. Probandi, kteří byli léčeni rázovou vlnou, absolvovali celkem 3 terapie s intervalem návštěv 1krát týdně. Skupina, u které probíhala léčba laserem, podstoupila 10 aplikací s nespecifikovaným intervalem návštěv. Vyšetření probandů bylo uskutečněno před první terapií, následně ve čtvrtém a dvanáctém týdnu od zahájení léčby. Na základě výsledků studie vyplývá, že palpační bolestivost na epicondylus lateralis byla ve dvanáctém týdnu léčby přítomna pouze u dvou probandů, kteří byli léčeni rázovou vlnou, a u čtyř probandů, kterým byl aplikován

laser. Před zahájením léčby byla palpační bolestivost shledána u všech probandů. V případě hodnocení síly stisku ruky byl zaznamenán postupný nárůst u obou skupin, avšak ve dvanáctém týdnu byla signifikantně vyšší hodnota u probandů léčených rázovou vlnou. Obdobný efekt byl zaznamenán i u klidové bolesti, také v tomto hodnotícím faktoru došlo k vyššímu poklesu u probandů, kteří prodělali léčbu rázovou vlnou.

Získané výsledky Devrimselovy studie se plně neshodují se závěry výzkumu této práce, které naopak poukazují na vyšší efektivitu laseroterapie oproti aplikaci rázové vlny. Ze statistických hodnot výzkumu této práce vyplývá, že v případě laseru bylo dosaženo vyšší hodnoty naměřené dynamometrem po čtyřech týdnech od konce léčby. Konkrétně byl zaznamenán nárůst průměrné síly stisku u laseru o 37 N a u rázové vlny o 26 N. Obdobný stav byl shledán i při hodnocení klidové bolesti, kdy průměrná počáteční hodnota u skupiny léčené laserem dosahovala 5,70 ± 1,90 a závěrečná hodnota pak 1,90 ± 2,55. Oproti tomu u probandů, kterým byla aplikována rázová vlna, činila vstupní průměrná míra bolesti 6,60 ± 2,24 a závěrečná pak 3,70 ± 2,76.

U skupiny probandů, která byla léčena **kombinovanou terapií** ultrazvuku a TENS, bylo zjištěno snížení klidové bolesti u 90 % jedinců po čtyřech týdnech od poslední terapeutické jednotky. Výrazné zlepšení tohoto hodnotícího parametru se projevilo u 40 % probandů a mírné zlepšení u 50 % probandů. Ve srovnání s ostatními léčebnými metodami bylo dosaženo většího počtu probandů s výrazným zlepšením pouze v případě laseroterapie. V dalším hodnotícím faktoru, který zohledňoval míru bolesti při vyvolání provokačního stres testu pro 3. prst, došlo ke zlepšení u 100 % probandů. Při komparaci s probandy léčenými rázovou vlnou a laserem byl však shledán větší počet výrazně zlepšených jedinců ve skupině, které byl aplikován laser. Úplné vymizení klidové bolesti a získání negativní odpovědi na provokační test nastalo u 1 z 10 probandů. Výsledky dynamometrického vyšetření síly stisku ruky poukazují na průměrný nárůst o 31 N. I v tomto hodnotícím faktoru bylo vyššího nárůstu dosaženo jen u probandů léčených laserem.

Porovnání získaných výsledků se zveřejněnými studiemi není bohužel možné, jelikož nebyla nalezena taková studie, která by byla zaměřená na efektivitu kombinované terapie při léčbě laterální epikondylitidy. Minimální počet vypracovaných studií, které hodnotí účinky kombinované terapie, byl shledán také v případě dalších onemocnění pohybového aparátu.

Při hodnocení výzkumu této práce je nutné počítat s jistými faktory, které ovlivňují přesnost výsledků. U všech probandů byla tendence provádět aplikace dané léčebné metody, vstupní a závěrečné vyšetření v dopoledních hodinách. Toto pravidlo však nebylo ve všech případech dodrženo. Dále by bylo vhodnější uskutečnit závěrečné vyšetření s delším časovým odstupem od poslední terapeutické jednotky, aby bylo možné vyhodnotit, zda je efekt dané léčebné metody déletrvající. Například účinnost rázové vlny by měla být, dle Nedělky et al. (2009), ideálně vyhodnocena po minimálně třech měsících od konce léčby. Vzhledem k délce trvání výzkumu však nemohl být tento předpoklad splněn. Dalším možným negativním faktorem, který mohl ovlivnit výsledky tohoto výzkumu, je užití analgetik a jejich následné působení při vstupním či závěrečném vyšetření.

7 Závěr

Předmětem této práce bylo porovnání účinnosti laseru, rázové vlny a kombinované terapie při konzervativní léčbě laterální epikondylitidy. Hodnocení probíhalo na základě výsledků získaných během vstupního a závěrečného vyšetření. Posuzována byla klidová bolest na numerické stupnici bolestivosti, odpověď na provokační stres test pro 3. prst s využitím téže stupnice a síla stisku ruky dle dynamometru. Výzkumu se celkem účastnilo 30 probandů, kteří byli rovnoměrně rozděleni do tří skupin dle indikace lékaře. Každá skupina byla léčena pouze jednou léčebnou metodou s příslušným počtem terapeutických jednotek. Probandi, kteří absolvovali léčbu laserem, měli indikováno celkem 6 aplikací. V případě rázové vlny 5 návštěv a u kombinované terapie 10 terapií. U všech probandů byl indikovaný počet terapeutických jednotek přesně dodržen.

Dle výsledků výzkumu byla určena jako nejefektivnější metoda laseroterapie. Ve skupině léčené laserem bylo docíleno u 90 % probandů snížení klidové bolesti, přičemž u 50 % došlo k výraznému zlepšení a u 40 % k mírnému zlepšení. Totožný výsledek byl zjištěn i při hodnocení míry bolesti po vykonaném stres testu pro 3. prst. Nejvyšší průměrný nárůst síly stisku ruky nastal také u probandů, kterým byl aplikován laser.

Na závěr je nutno uvést, že ani úspěšná fyzikální terapie nezaručí případnou recidivu tohoto onemocnění. Probandi by tedy měli i po skončení úspěšné fyzioterapeutické péče poctivě dodržovat preventivní opatření a eliminovat tak riziko návratu laterální epikondylitidy.

8 Seznam použitých zkratek

A.	arteria
AGR	antigravitační relaxace
Art.	articulatio
Artt.	articulationes
CNS	centrální nervová soustava
DASH	arm-shoulder-hand disability questionnaire
DNS	dynamická neuromuskulární stabilizace
EFD	energy flux density
ERA	effective radiating area
Gl.	glandula
HILT	high intensity laser therapy
HK	horní končetina
HPLT	high-power laser therapy
KI	kontraindikace
KT	kombinovaná terapie
L	laser
lig.	ligamentum
ligg.	ligamenta
LLLT	low level laser therapy
LTV	léčebná tělesná výchova
M.	musculus

Mm.	musculi
N.	nervus
Nn.	nervi
PIP	poměr impulz ku perioda
PIR	postizometrická relaxace
PNF	proprioceptivní neuromuskulární facilitace
PRTEE-T	Patient Rated Tennis Elbow Evaluation
RTG	rentgenové záření
RV	rázová vlna
SMS	senzomotorická stimulace
TENS	transkutánní elektrická nervová stimulace
TrP	trigger point
TrPs	trigger points
V.	vena
VAS	vizuální analogová škála

9 Seznam použité literatury

[1] AKKURT, Ekrem, Sami KUCUKSEN, Halim YILMAZ, Selman PARLAK, Ali SALLI a Gülten KARACA. Long term effects of high intensity laser therapy in lateral epicondylitis patients. Lasers in Medical Science. 2016, 31(2), 249-253. ISSN 0268-8921.

[2] BALES, Chris P., Jeffrey D. PLACZEK a Kevin J. MALONE. Microvascular supply of the lateral epicondyle and common extensor origin. Journal of shoulder and elbow surgery. St. Louis: Mosby Yearbook, 2007, 16(4), 497-501. ISSN 1532-6500.

[3] BUNATA, Robert E., David S. BROWN a Roderick CAPELO. Anatomic Factors Related to the Cause of Tennis Elbow. The Journal of bone and joint surgery. American volume. Boston: Journal of Bone and Joint Surgery, 2007, 89(9), 1955 -1963. ISSN 1535-1386.

[4] CLINTON, Rebecca E. a Anand M. MURTHI. Radikální epikondylitida. Current orthopaedic practice. Praha: Medical Tribune, 2009, 1(1), 16-19. ISSN 1803-6848.

[5] ČIHÁK, Radomír, GRIM, Miloš a Oldřich FEJFAR (eds.). Anatomie. 3., upr. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3817-8.

[6] DEVRIMSEL, Gul, Aysegul KUCUKALI TURKYILMAZ, Murat YILDIRIM a Alper Murat ULASLI. A Comparison of Laser and Extracorporeal Shock Wave Therapies in Treatment of Lateral Epicondylitis. Türkiye Fiziksel Tip ve Rehabilitasyon Dergisi. 2014, 60(3), 194-198. ISSN 13020234.

[7] DRÁPAL, Vladimír. Profesionální entezopatie loketního kloubu. Pracovní lékařství. Praha: Česká lékařská společnost J.E. Purkyně, 2005, 57(3), 114-115. ISSN 0032-6291.

[8] DUNGL, Pavel et al. Ortopedie. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4357-8.

[9] DYLEVSKÝ, Ivan. Funkční anatomie. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.

[10] FRONTERA, Walter R., J. K. SILVER a Thomas D. RIZZO. Essentials of Physical Medicine and Rehabilitation: Musculoskeletal Disorders, Pain, and Rehabilitation. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders, Third edition, 2015, 919 p., ISBN 978-1-4557-7577-4.

[11] GRIM, Miloš a Rastislav DRUGA. Základy anatomie. Praha: Galén, 2001. ISBN 80-7262-112-2.

[12] HART, Radek. Loketní kloub: ortopedie a traumatologie. 2. vyd. Praha: Maxdorf, 2012. ISBN 978-80-7345-195-0.

[13] JANDA, Vladimír et al. Svalové funkční testy: kniha obsahuje 401 obrázků a 65 tabulek. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0722-5.

[14] JANDOVÁ, Dobroslava. Balneologie. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2820-9.

[15] KOBROVÁ, Jitka a Robert VÁLKA. Terapeutické využití kinesio tapu. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4294-6.

[16] KOLÁŘ, Pavel. Rehabilitace v klinické praxi. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.

[17] KOLÁŘ, Pavel a Miloš MÁČEK. Základy klinické rehabilitace. Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-219-0.

[18] KOROLOVÁ, Eva. Profesionální nemoci z přetížení, tlaku, tahu a torze v Královéhradeckém regionu. České pracovní lékařství. Praha: Tigis, 2006, 7(3), 140-142. ISSN 1212-6721.

[19] KOUDELA, Karel. Tenisový loket: příspěvek k etiopatogenezi, diferenční diagnostice a operační léčbě. Plzeň: Klinika ortopedie a traumatologie pohybového ústrojí FN a LFUK, 2002. ISBN 80-7211-147-7.

[20] LEWIT, Karel. Manipulační léčba v myoskeletální medicíně. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika, 2003. ISBN 80-86645-04-5.

[21] MARTINKOVÁ, Jana a Petr BRHEL. Bolestivá postižení pohybového aparátu při práci v kanceláři. Pracovní lékařství. Praha: Česká lékařská společnost J.E. Purkyně, 2009, 61(3), 133-139. ISSN 0032-6291.

[22] MOKRUSCHOVÁ, Alena, Petr ŠIFTA a Václav BITTNER. Vliv epikondylární pásky na viskoelastické vlastnosti měkkých tkání u diagnózy tenisový loket. Rehabilitace a fyzikální lékařství. Praha: Česká lékařská společnost J.E. Purkyně, 2015, 22(1), 32-36. ISSN 1211-2658.

[23] NAVRÁTIL, Leoš. Nové pohledy na neinvazivní laser. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-1651-0.

[24] NEDĚLKA, Tomáš, Jiří NEDĚLKA, Martin NOSEK, Vladislav BARTÁK a Jan KAŠPAR. Léčba rázovou vlnou u onemocnění pohybového ústrojí. Rehabilitace a fyzikální lékařství. Praha: Česká lékařská společnost J.E. Purkyně, 2009, 16(4), 139-149. ISSN 1211-2658.

[25] NORDIN, Margareta. a Victor H. FRANKEL. Basic biomechanics of the musculoskeletal system. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, c2001. ISBN 0683302477.

[26] ÖKEN, Öznur, Yaşar KAHRAMAN, Figen AYHAN, Sabahat CANPOLAT, Z. Rezan YORGANCIOGLU a Ö. Fuad ÖKEN. The Short-term Efficacy of Laser, Brace, and Ultrasound Treatment in Lateral Epicondylitis: A Prospective, Randomized, Controlled Trial. Journal of Hand Therapy. 2008, 21(1), 63-68. ISSN 08941130.

[27] ÖZKAYA, Nihat, Dawn LEGER, David GOLDSHEYDER a Margareta NORDIN. Fundamentals of Biomechanics: Equilibrium, Motion, and Deformation. 4th ed. New York: Springer, 2016. ISBN 9783319447384.

[28] PELCLOVÁ, Daniela et al. Nemoci z povolání a intoxikace. 3., dopl. vyd. Praha: Karolinum, 2014. ISBN 978-80-246-2597-3.

[29] PODĚBRADSKÝ, Jiří a Radana PODĚBRADSKÁ. Fyzikální terapie: manuál a algoritmy. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2899-5.

[30] PODĚBRADSKÝ, Jiří a Ivan VAŘEKA. Fyzikální terapie. Praha: Grada, 1998. ISBN 80-7169-661-7.

[31] POKORNÁ, Andrea a Romana MRÁZOVÁ. Kompendium hojení ran pro sestry. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3371-5.

[32] PŠENČÍK, Leo. Extrakorporální litotrypse rázovou vlnou v současné urologické praxi. Česká urologie. Praha: Galén, 2014, 18(4), 288 -299. ISSN 1211-8729.

[33] RICHTR, Milan a Otakar KELLER. Nemoci šlach a šlachových pochev nebo úponů svalů z dlouhodobého nadměrného jednostranného přetěžování. Neurologie pro praxi. Olomouc: Solen, 2014, 15(5), 244-248. ISSN 1213-1814.

[34] ROSINA, Jozef et al. Biofyzika: pro zdravotnické a biomedicínské obory. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4237-3.

[35] SEDLÁČKOVÁ, Marie, Karel TRNAVSKÝ a Tomáš TRNAVSKÝ, HERLE, Petr (ed.). Diferenciální diagnostika v revmatologii a ortopedii. 1. Praha: Dr. Josef Raabe, 2016. ISBN 978-80-7496-206-6.

[36] STERGIOULAS, Apostolos. Effects of Low-Level Laser and Plyometric Exercises in the Treatment of Lateral Epicondylitis. Photomedicine and Laser Surgery. 2007, 25(3), 205-213. ISSN 1549-5418.

[37] VALENTA, Jaroslav, Svatava KONVIČKOVÁ a David VALERIAN. Biomechanika kloubů člověka. Praha: Vydavatelství ČVUT, 1999. ISBN 80-01-01943-8.

[38] VÉLE, František. Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy. 2., rozšířené a přepracované vyd. Praha: Triton, 2006. ISBN 9788072548378.

[39] VILHELM, Tomáš. Dry needling v léčbě myofasciálních bolestivých syndromů. Lékařské listy. Praha: Ambit Media, 2013, 14(3), 38. ISSN 0044-1996.

[40] VYSKOTOVÁ, Jana. Přístrojová technika v rehabilitaci pro fyzioterapeuty. Ostrava: Ostravská univerzita, Zdravotně sociální fakulta, 2006. ISBN 80-7368-196-X.

[41] WONG, SM et al. Treatment of lateral epicondylitis with botulinum toxin: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. Annals of Internal Medicine. Philadelphia: American College of Physicians, 2005, 143(11), 793-797. ISSN 1539-3704.

[42] ZEMAN, Marek. Základy fyzikální terapie. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, 2013. ISBN 978-80-7394-403-2.

Internetové zdroje:

[43] OTÁHAL, Stanislav a Eva TLAPÁKOVÁ. Patobiomechanika a patokineziologie – Kompendium biomechanika.[online]. Praha: Katedra anatomie a biomechaniky FTVS UK, 1999 [cit. 2016-11-05]. Dostupné z: http://biomech.ftvs.cuni.cz/pbpk/ kompendium/ index.php.

[44] Preventing Epicondylitis. Epicondylitis - advice and resources [online]. 2014 [cit. 2017-03-21]. Dostupné z: http://www.epicondylitis.org.uk/preventing-epicondylitis

[45] SMÍŠEK, Richard. Hlavní principy metody SPS [online]. Praha, 2013 [cit. 2016-12-19]. Dostupné z: http://www.spiralstabilization.com/cz/a-metoda-ss/principy-metody-ss

[46] WATSON, Tim. Combination Therapy [online]. Hertfordshire, 2009 [cit. 2017-01-20]. Dostupné z: www.electrotherapy.org/modality/combination-therapy

10 Seznam použitých obrázků

Obrázek 1: Dynamometr DRP-90 (archiv autora) 68
Obrázek 2: Přístroj pro laseroterapii BTL-6000 High Intensity Laser (archiv autora) ...68
Obrázek 3: Přístroj pro terapii rázovou vlnou Masterpuls MP200 (archiv autora) 69
Obrázek 4: Přístroj pro kombinovanou terapii BTL-4820S Premium (archiv autora) ...69

Graf 1: Vyhodnocení léčby dle numerické škály bolestivosti 46
Graf 2: Vyhodnocení léčby dle stres testu pro 3. prst 48
Graf 3: Vyhodnocení léčby dle dynamometrie 49

11 Seznam použitých tabulek

Tabulka 1: Vyhodnocení léčby dle numerické škály bolestivosti.....46
Tabulka 2: Vyhodnocení léčby dle stres testu pro 3. prst.....47
Tabulka 3: Vyhodnocení léčby dle dynamometrie 49
Tabulka 4: Anamnestické údaje probandů (L1 - L10), kteří absolvovali léčbu laserem (M – muž, F – žena, dx. – pravá, sin. - levá) 70
Tabulka 5: Anamnestické údaje probandů (RV1 - RV10), kteří absolvovali léčbu rázovou vlnou (M – muž, F – žena, dx. – pravá, sin. - levá) 71
Tabulka 6: Anamnestické údaje probandů (KT1 - KT10), kteří absolvovali léčbu kombinovanou terapií (M – muž, F – žena, dx. – pravá, sin. - levá) 72
Tabulka 7: Hodnocení klidové bolesti probandů (L1 - L10) na numerické škále bolestivosti, kteří absolvovali léčbu laserem (0 – žádná bolest, 10 – nejvyšší možná bolest) 73
Tabulka 8: Hodnocení klidové bolesti probandů (RV1 – RV10) na numerické škále bolestivosti, kteří absolvovali léčbu rázovou vlnou (0 – žádná bolest, 10 – nejvyšší možná bolest) 73
Tabulka 9: Hodnocení klidové bolesti probandů (KT1 – KT10) na numerické škále bolestivosti, kteří absolvovali léčbu kombinovanou terapií (0 – žádná bolest, 10 – nejvyšší možná bolest) 74
Tabulka 10: Hodnocení stres testu pro 3. prst s využitím numerické škály bolestivosti u probandů (L1 – L10), kteří absolvovali léčbu laserem (0 – žádná bolest, 10 – nejvyšší možná bolest) 75
Tabulka 11: Hodnocení stres testu pro 3. prst s využitím numerické škály bolestivosti u probandů (RV1 – RV10), kteří absolvovali léčbu rázovou vlnou (0 – žádná bolest, 10 – nejvyšší možná bolest) 75
Tabulka 12: Hodnocení stres testu pro 3. prst s využitím numerické škály bolestivosti u probandů (KT1 – KT10), kteří absolvovali léčbu kombinovanou terapií (0 – žádná bolest, 10 – nejvyšší možná bolest).....76
Tabulka 13: Hodnocení síly stisku ruky u probandů (L1 – L10), kteří absolvovali léčbu laserem (hodnoty v Newtonech) 77
Tabulka 14: Hodnocení síly stisku ruky u probandů (RV1 – RV10), kteří absolvovali léčbu rázovou vlnou (hodnoty v Newtonech).....77

Tabulka 15: Hodnocení síly stisku ruky u probandů (KT1 – KT10), kteří absolvovali léčbu kombinovanou terapií (hodnoty v Newtonech) 78

12 Seznam příloh

Příloha 1: Obrázky 68

Příloha 2: Anamnestické údaje probandů 70

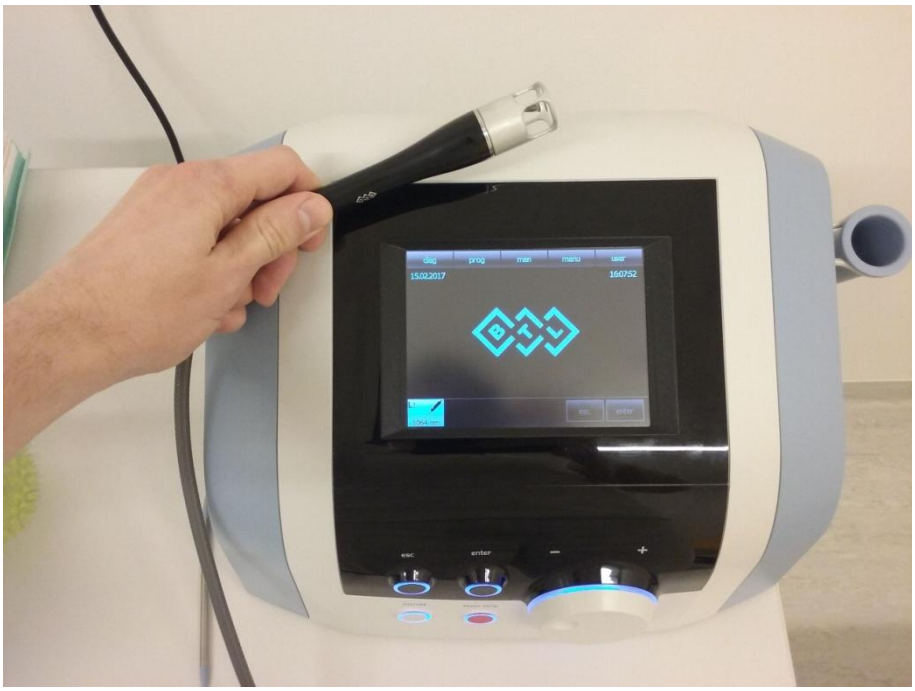
Příloha 3: Hodnocení dle numerické škály bolestivosti 73

Příloha 4: Hodnocení dle stres testu pro 3. prst s využitím numerické škály bolestivosti 75

Příloha 5: Hodnocení dle dynamometrie 77

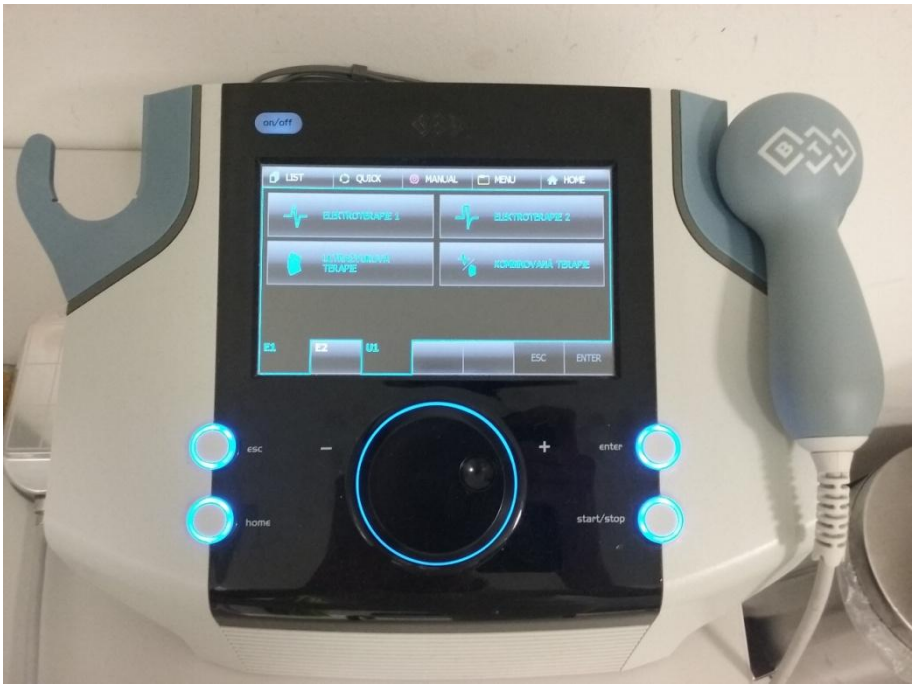
Příloha 1: Obrázky

Obrázek 1: Dynamometr DRP-90 (archiv autora)



Obrázek 2: Přístroj pro laseroterapii BTL-6000 High Intensity Laser (archiv autora)

Obrázek 3: Přístroj pro terapii rázovou vlnou Masterpuls MP200 (archiv autora)



Obrázek 4: Přístroj pro kombinovanou terapii BTL-4820S Premium (archiv autora)

Příloha 2: Anamnestické údaje probandů

Tabulka 4: Anamnestické údaje probandů (L1 - L10), kteří absolvovali léčbu laserem (M – muž, F – žena, dx. – pravá, sin. - levá)

Pacient	Pohlaví	Ročník	Postižená končetina	Dominantní končetina	Doba obtíží (měsíc)	Předchozí léčba
L1	F	71	dx.	dx.	17	x
L2	M	61	dx.	dx.	12	x
L3	F	61	dx.	dx.	36	radiální rázová vlna, obstřik, DD proudy, individuální fyzioterapie
L4	M	82	sin.	sin.	2	x
L5	F	60	dx.	dx.	3	x
L6	F	60	dx.	dx.	18	magnetoterapie, obstřik, radiální rázová vlna, kombinovaná terapie
L7	F	85	dx.	dx.	2	x
L8	M	65	dx.	dx.	2	x
L9	M	77	dx.	sin.	6	x
L10	F	69	dx.	dx.	8	kombinovaná terapie, individuální fyzioterapie

Tabulka 5: Anamnestické údaje probandů (RV1 - RV10), kteří absolvovali léčbu rázovou vlnou (M – muž, F – žena, dx. – pravá, sin. - levá)

Pacient	Pohlaví	Ročník	Postižená končetina	Dominantní končetina	Doba obtíží (měsíc)	Předchozí léčba
RV1	M	76	dx.	dx.	14	kombinovaná terapie, individuální fyzioterapie
RV2	M	68	dx.	dx.	8	Magnetoterapie
RV3	F	81	sin.	sin.	20	2x obstřik, kombinovaná terapie
RV4	F	77	dx.	dx.	12	laser, individuální fyzioterapie
RV5	F	82	dx.	dx.	9	Obstřik
RV6	M	72	dx.	sin.	18	obstřik, ultrazvuk, individuální fyzioterapie
RV7	F	79	dx.	dx.	15	individuální fyzioterapie, obstřik
RV8	M	90	sin.	sin.	10	magnetoterapie, DD proudy
RV9	M	69	dx.	dx.	24	2x individuální fyzioterapie, 2x kombinovaná terapie
RV10	F	71	sin.	dx.	7	x

Tabulka 6: Anamnestické údaje probandů (KT1 - KT10), kteří absolvovali léčbu kombinovanou terapií (M – muž, F – žena, dx. – pravá, sin. - levá)

Pacient	Pohlaví	Ročník	Postižená končetina	Dominantní končetina	Doba obtíží (měsíc)	Předchozí léčba
KT1	M	49	dx.	sin.	5	x
KT2	F	45	dx.	dx.	3	x
KT3	M	65	dx.	dx.	16	2x obstřik, laser, radiální rázová vlna
KT4	F	64	dx.	dx.	3	kombinovaná terapie, vlažná vířivka
KT5	F	85	dx.	dx.	4	individuální fyzioterapie
KT6	M	78	sin.	dx.	6	x
KT7	F	71	dx.	dx.	8	individuální fyzioterapie
KT8	F	88	dx.	dx.	2	x
KT9	F	82	sin.	sin.	4	obstřik
KT10	M	93	dx.	dx.	5	x

Příloha 3: Hodnocení dle numerické škály bolestivosti

Tabulka 7: Hodnocení klidové bolesti probandů (L1 - L10) na numerické škále bolestivosti, kteří absolvovali léčbu laserem (0 – žádná bolest, 10 – nejvyšší možná bolest)

Pacient	Vstupní vyšetření	2. terapie	3. terapie	4. terapie	5. terapie	6. terapie	Závěrečné vyšetření
L1	8	5	4	5	3	3	1
L2	4	4	2	2	2	2	2
L3	7	6	4	4	3	3	3
L4	4	4	3	3	3	2	0
L5	3	3	3	2	2	1	1
L6	6	4	4	4	3	3	1
L7	4	3	4	3	2	2	0
L8	5	5	2	2	2	1	0
L9	9	9	9	8	8	7	9
L10	7	7	6	4	4	4	2

Tabulka 8: Hodnocení klidové bolesti probandů (RV1 – RV10) na numerické škále bolestivosti, kteří absolvovali léčbu rázovou vlnou (0 – žádná bolest, 10 – nejvyšší možná bolest)

Pacient	Vstupní vyšetření	2. terapie	3. terapie	4. terapie	5. terapie	Závěrečné vyšetření
RV1	8	8	8	8	7	8
RV2	5	4	4	3	4	3
RV3	3	2	2	3	3	2
RV4	6	5	4	4	4	2
RV5	9	9	8	8	8	9
RV6	7	6	7	6	6	5
RV7	9	8	8	6	5	3
RV8	5	5	3	3	3	0
RV9	10	10	8	6	5	1
RV10	4	4	5	4	4	4

Tabulka 9: Hodnocení klidové bolesti probandů (KT1 – KT10) na numerické škále bolestivosti, kteří absolvovali léčbu kombinovanou terapií (0 – žádná bolest, 10 – nejvyšší možná bolest)

Pacient	Vstupní vyšetření	2. terapie	3. terapie	4. terapie	5. terapie	6. terapie	7. terapie	8. terapie	9. terapie	10. terapie	Závěrečné vyšetření
KT1	6	5	5	5	3	2	2	2	2	2	2
KT2	6	5	4	6	4	4	4	4	2	2	3
KT3	4	4	4	3	2	2	2	1	1	1	0
KT4	6	5	5	4	2	2	2	2	2	2	2
KT5	5	5	5	7	5	4	4	4	4	3	5
KT6	5	3	3	3	3	3	3	3	2	2	0
KT7	7	7	7	6	6	7	6	4	4	4	1
KT8	8	8	7	6	6	6	6	5	5	5	3
KT9	7	6	5	5	4	5	4	4	4	3	3
KT10	3	3	2	2	2	2	2	1	2	2	0

Příloha 4: Hodnocení dle stres testu pro 3. prst s využitím numerické škály bolestivosti

Tabulka 10: Hodnocení stres testu pro 3. prst s využitím numerické škály bolestivosti u probandů (L1 – L10), kteří absolvovali léčbu laserem (0 – žádná bolest, 10 – nejvyšší možná bolest)

Pacient	Vstupní vyšetření	Závěrečné vyšetření
L1	8	2
L2	7	3
L3	9	4
L4	5	0
L5	4	2
L6	8	2
L7	5	0
L8	8	2
L9	10	10
L10	9	3

Tabulka 11: Hodnocení stres testu pro 3. prst s využitím numerické škály bolestivosti u probandů (RV1 – RV10), kteří absolvovali léčbu rázovou vlnou (0 – žádná bolest, 10 – nejvyšší možná bolest)

Pacient	Vstupní vyšetření	Závěrečné vyšetření
RV1	9	7
RV2	7	4
RV3	6	0
RV4	8	2
RV5	10	10
RV6	9	6
RV7	10	5
RV8	7	0
RV9	10	2
RV10	6	5

Tabulka 12: Hodnocení stres testu pro 3. prst s využitím numerické škály bolestivosti u probandů (KT1 – KT10), kteří absolvovali léčbu kombinovanou terapií (0 – žádná bolest, 10 – nejvyšší možná bolest)

Pacient	Vstupní vyšetření	Závěrečné vyšetření
KT1	5	4
KT2	7	5
KT3	4	1
KT4	9	5
KT5	8	6
KT6	7	0
KT7	10	2
KT8	9	3
KT9	8	4
KT10	5	1

Příloha 5: Hodnocení dle dynamometrie

Tabulka 13: Hodnocení síly stisku ruky u probandů (L1 – L10), kteří absolvovali léčbu laserem (hodnoty v Newtonech)

Pacient	Vstupní vyšetření	Závěrečné vyšetření
L1	400	440
L2	500	520
L3	100	200
L4	530	550
L5	200	210
L6	220	250
L7	460	490
L8	440	480
L9	380	410
L10	240	290

Tabulka 14: Hodnocení síly stisku ruky u probandů (RV1 – RV10), kteří absolvovali léčbu rázovou vlnou (hodnoty v Newtonech)

Pacient	Vstupní vyšetření	Závěrečné vyšetření
RV1	460	470
RV2	330	350
RV3	250	300
RV4	150	190
RV5	220	250
RV6	400	400
RV7	180	210
RV8	390	440
RV9	480	500
RV10	190	200

Tabulka 15: Hodnocení síly stisku ruky u probandů (KT1 – KT10), kteří absolvovali léčbu kombinovanou terapií (hodnoty v Newtonech)

Pacient	Vstupní vyšetření	Závěrečné vyšetření
KT1	360	390
KT2	250	280
KT3	460	490
KT4	200	250
KT5	300	300
KT6	250	290
KT7	200	230
KT8	190	220
KT9	280	300
KT10	350	400