

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ

Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Květen 2016

Kateřina Jinochová



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

Hilterapia[®] jako léčebný prostředek gonartróz a epikondylitid

Hilterapia[®] as a Treatment Tool for Gonarthrosis and Epicondylitis

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Fyzioterapie

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Monika Kimličková

Kateřina Jinochová

Kladno, květen 2016

Zadání bakalářské práce

Student: **Kateřina Jinochová**
Obor: Fyzioterapie
Téma: **Hilterapia® jako léčebný prostředek gonartrózy a epikondylitidy**
Téma anglicky: Hilterapia® as a Treatment Tool for Gonarthrosis and Epicondylitis

Zásady pro vypracování:

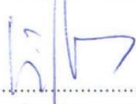
Předmětem bakalářské práce je Hilterapia® jako léčebný prostředek u gonartrózy a epikondylitidy. Teoretická část bude zaměřena na anatomii kolenního a loketního kloubu, na stručnou charakteristiku artrózy a epikondylitidy. Dále se bude věnovat vysvětlení metody zvané Hilterapia®, jejími účinky, indikacemi, parametry i kontraindikacemi.

V praktické části se budeme věnovat výzkumu Hilterapia® u výše stanovených diagnóz. Budeme zkoumat efekt terapie a škálu bolesti po jednotlivých aplikacích Hilterapia®, a poté tři týdny po ukončení léčby. Součástí bude také léčebný protokol Hilterapia® pro gonartrózu a epikondylitidu pro přístroj HIRO 3.0 od společnosti ASA laser. V diskuzi bude porovnán efekt terapie mezi oběma diagnózami, mimo jiné taktéž rozdíl výsledků ihned po ukončení léčby a po následujících třech týdnech.

Seznam odborné literatury:

- [1] NAVRÁTIL, Leoš, Nové pohledy na neinvazivní laser, ed. 1. vydání, Praha: Grada, 2015, 155 s., xii stran obrazových příloh, ISBN 978-80-247-1651-0.
- [2] SLOUKA, David, Lasery při výkonech v ambulantní a klinické praxi, Plzeň: Euroverlag, 2015, 141 s., ISBN 978-80-7177-968-1.
- [3] VALENT, Alessandro a Monica MONICI, Hilterapia® manual: Edited by ASAcampus, ed. 1. Arcugnano (VI), Itálie: CENTROSTAMPA Litografia, 2009

zadání platné do: 30.09.2017
Vedoucí: Mgr. Monika Kimličková


.....
vedoucí katedry / pracoviště


.....
děkan

V Kladně dne 22.02.2016

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou/diplomovou práci s názvem Hilterapia® jako léčebný prostředek gonartróz a epikondylitid vypracovala samostatně a použila k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k bakalářské/diplomové 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 Praze dne 20. května 2016

.....

Kateřina Jinochová

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych touto cestou poděkovala Mgr. Monice Kimličkové za odborné vedení bakalářské práce, podnětné rady a cenné připomínky. Děkuji rovněž vedení nestátního zdravotnického zařízení Orthotes, kde mi bylo umožněno realizovat speciální část bakalářské práce. Velký dík patří i jeho vedoucímu lékaři ortopedu MUDr. Pavlu Sehnalíkovi za odborné konzultace a týmu fyzioterapeutů za jeho vstřícnost. Firma ASA laser mi laskavě poskytla podklady o metodě Hilterapia[®]. V neposlední řadě pak děkuji za vytvoření potřebného zázemí a nepostradatelnou oporu své rodině.

Název bakalářské práce:

Hilterapia[®] jako léčebný prostředek gonartróz a epikondylitid

Abstrakt:

Tato bakalářská práce se zabývá problematice Hilterapia[®] jako léčebného prostředku u epikondylitid a gonartróz. Teoretická část se věnuje anatomii kolenního a loketního kloubu, dále stručnou charakteristikou obou diagnóz, vysvětlení metody Hilterapia[®], konkrétně jejími parametry, účinky, indikacemi, kontraindikacemi a v neposlední řadě požadavky na laserové pracoviště. Výzkum metody Hilterapia[®] je hlavní náplní speciální části bakalářské práce. Zkoumáme efekt terapie a škálu bolesti u pacientů trpících gonartrózou a epikondylitidou při jednotlivých aplikacích HILT[®] a následně po třech týdnech od poslední aplikace. Pro výzkum používáme přístroj HIRO 3.0. V kapitole metodologie jsou popsány použité metody k výzkumu, popis pracoviště, kde se výzkum konal a popis přístroje, který byl k výzkumu použit. Dále je zde uveden anamnestický soubor. Kapitola výsledků obsahuje výsledky výzkumu, statistické zpracování, analýzu dat a výsledné tabulky s výsledky. V diskuzi porovnáme, zda se efekt High Intensity Laser Therapy liší u onemocnění měkkých tkání či degenerativního onemocnění chrupavky a rozebereme, zda se bude lišit efekt terapie hned po ukončení série aplikací a po třech týdnech od posledního sezení.

Klíčová slova:

Hilterapia[®], vysokointenzivní, laseroterapie, gonartróza, epikondylitida

Bachelor's Thesis title:**Hilterapia® as a Treatment Tool for Gonarthrosis and Epicondylitis****Abstract:**

The present bachelor thesis is concerned with the issue of Hilterapia® as a treatment tool for gonarthrosis and epicondylitis. The theoretical part deals with the anatomy of the knee joint and elbow, gives a brief description of both diagnoses, introduces the Hilterapia® method, namely its parameters, effects, indications and contraindications, and finally presents the requirements for a laser facility. The research of Hilterapia® method constitutes the main body of the special analytical part of the present paper. It researches the effects of the therapy and VAS Pain of patients suffering from gonarthrosis and epicondylitis, both at the individual applications of HILT® and three weeks after the last session. For the purposes of the research, the HIRO 3.0. device has been used. The methodological chapter gives an overview of all methods used, the research facility and the description of the device used for applications. Furthermore, it presents the case histories. The practical part contains the result of the research, its statistical processing, data analysis and the final tables with results. The discussion compares if the effects of the High Intensity Laser Therapy present any differences in the case of soft tissue disease or degenerative joint disease and examines if the effect of the therapy differs at the end of the application series and three weeks after the last session.

Key words:

Hilterapia®, high-intensity, laserotherapy, gonarthrosis, epicondylitis

Obsah

1	Úvod	9
2	Cíl práce.....	10
3	Obecná část.....	11
3.1	Anatomie kolenního kloubu	11
3.1.1	Menisky, vazy a svaly kolenního kloubu	11
3.2	Kinetika a kinematika kolenního kloubu	12
3.3	Anatomie loketního kloubu.....	13
3.3.1	Vazy a svaly loketního kloubu	13
3.3.2	Kinetika a kinematika loketního kloubu	13
3.4	Artróza	15
3.4.1	Gonartróza.....	15
3.4.2	Možnosti terapie gonartrózy.....	17
3.4.3	Bolest u gonartrózy	18
3.5	Epikondylitida.....	19
3.5.1	Laterální epikondylitida	20
3.5.2	Mediální epikondylitida	20
3.5.3	Bolest u epikondylitidy	21
3.6	Bolest.....	22
3.7	Laseroterapie.....	24
3.8	Hilterapia®.....	25
3.8.1	Účinky	27
3.8.2	Parametry ošetření.....	28
3.8.3	Způsoby aplikace.....	29
3.8.4	Standard Hilterapia® protocol	29
3.8.5	Specific Hilterapia® protocol	31
3.8.6	Indikace	31
3.8.7	Kontraindikace	33
3.8.8	Požadavky na laserové pracoviště.....	33
4	Metodologie práce.....	35
4.1	Popis pracoviště.....	35
4.2	Výběr pacientů	35
4.3	Vyšetřovací metody.....	36

4.3.1	Anamnéza.....	36
4.3.2	Vyšetření stoje a chůze.....	36
4.3.3	Antropometrie	37
4.3.4	Goniometrie.....	37
4.3.5	Vyšetření zkrácených svalů.....	37
4.3.6	Svalový test dle Jandy	37
4.3.7	Vyšetření kloubní vůle	38
4.3.8	Vyšetření reflexních změn	38
4.4	Terapeutické metody	39
4.4.1	Manipulační léčba měkkých tkání.....	39
4.4.2	Mobilizace.....	39
4.4.3	Postizometrická relaxace.....	39
4.4.4	Cvičení svalové síly	40
4.4.5	Aplikace Hilterapia®	40
4.5	Metody výzkumu.....	42
4.5.1	Vizuální analogová škála	42
4.5.2	Stupnice zhodnocení efektu terapie.....	42
5	Speciální část	43
5.1	Vyšetření u pacientů s gonartrózou	43
5.2	Terapie u pacientů s gonartrózou.....	44
5.3	Vyšetření u pacientů s epikondylitidou.....	47
5.4	Terapie u pacientů s epikondylitidou.....	48
6	Výsledky.....	52
6.1	Výsledky výzkumu u gonartrózy.....	52
6.2	Výsledky výzkumu u epikondylitidy	55
7	Diskuze.....	58
8	Závěr	63
9	Seznam použité literatury	64
10	Seznam obrázků.....	67
11	Seznam tabulek	69

Seznam symbolů a zkratek

apod.	a podobně
atd.	a tak dále
cm	centimetr
CT	počítačová tomografie
°C	stupeň Celsia
FDA	Úřad pro potraviny a léky v USA
HILT®	Hilterapia®
HPLT	High-Power Laser Therapy
Hz	Herz
J	Joule
K	kilo
LCA	ligamentum cruciatum anterius
LCP	ligamentum cruciatum posterius
lig.	ligamentum
LLLT	Low-Level Laser Therapy
m.	musculus
MLS®	Multiwave Locked System®
MR	magnetická rezonance
M	mili
např.	například
nm	nanometr
RTG	rentgen
TrP	trigger-point
tzn.	to znamená
tzv.	takzvaný
VAS	vertebrogenní algický syndrom
VAS	vizuální analogová škála
W	Watt

1 Úvod

Tato bakalářská práce se zabývá tématem Hilterapia[®] jako léčebný prostředek gonartróz a epikondylitid. Hilterapia[®] (HILT[®], High Intensity Laser Therapy) je nová metoda léčby artróz, poúrazových stavů, entezopatií, zánětů v kloubech či posttraumatických otoků a dalších diagnóz z oblasti poruch pohybového aparátu. HILT[®] řadíme do vysokointenzivní laseroterapie s plošnou intenzitou až 15 000 W/cm². Ostatní přístroje, které se stejně jako HILT[®] řadí do vysokovýkonné laseroterapie, mají plošnou intenzitu cca 5 W/cm². Hilterapia[®] je tedy unikátní v tomto parametru oproti jiným laserovým přístrojům ze stejné kategorie.

Téma bakalářské práce bylo vybráno proto, že metoda Hilterapia[®] není v České republice příliš známá, mnoho fyzioterapeutů ji nezná či nemají dostatek informací o tom, zda je tato metoda vysokointenzivní laseroterapie účinná. Z ortopedických diagnóz jsme zvolili gonartrózu, tedy degenerativní onemocnění chrupavky, které postihuje valnou většinu populace v pokročilejší fázi života. Jako druhou diagnózu pak epikondylitidu, nemoc měkkých tkání, která je rovněž v dnešní době velmi rozšířená, vzhledem k tomu, že většina zaměstnání má sedavý charakter a zahrnuje používání klávesnice od počítače.

První příznaky gonartrózy se vyskytují po padesátém roce života, a ve vyšším věku již gonartrózou či artrózou jiného kloubu trpí 80% populace. Lidé postižení gonartrózou mají bolesti kolenních kloubů, drásoty, ztuhlost, zhoršující se hybnost kloubu a v pokročilejším stádiu dochází k osovým deformitám – varozitě či valgozitě.

Hilterapia[®] má potenciál k tomu, aby se stala významnou metodou v léčbě nemocí pohybového aparátu, nemůže sice nikdy nahradit manuální terapii prováděnou fyzioterapeutem, ale jako dílčí součást komplexní rehabilitační péče by mohla kvalitu nabízené péče výrazně zlepšit. V této bakalářské práci chceme ověřit efekt HILT[®] jako léčebného prostředku v léčbě gonartróz a epikondylitid.

2 Cíl práce

Cílem této práce je ověřit efekt léčby gonartróz a epikondylitid metodou zvaná Hilterapia® (vysokointenzivní laseroterapie). K dosažení zadaného cíle je nutné se nejdříve věnovat studiu dostupných informací. Prvním dílčím cílem je vyhledání, zpracování, sumarizace a shrnutí získaných poznatků o problematice vysokointenzivní laseroterapie, dále kontaktování zahraniční společnosti ASA laser, jež má patent na High Intensity Laser Therapy, aby poskytla technické parametry k přístroji, který bude využit ve speciální části práce. Druhým dílčím cílem je zajištění pracoviště a probandů, vlastní aplikace HILT® u vybraných skupin diagnóz a zpracování získaných dat, jež jsou součástí speciální části práce.

3 Obecná část

3.1 Anatomie kolenního kloubu

Articulatio genus je považován za nejsložitější a největší kloub lidského těla. Kolenní kloub je složený bikondylární kloub a stýkají se zde tři kosti: kost stehenní (femur), česka (patella) a kost holenní (tibia) a dva menisky: meniscus medialis a meniscus lateralis. Articulatio genus má dvanáct zpevňujících vazů, které jsou nitrokloubní i mimokloubní, a množství tíhových váčků.

3.1.1 Menisky, vazy a svaly kolenního kloubu

V kolenním kloubu nalezneme menisky dva: meniscus medialis et lateralis. Jsou to lamely složené na obvodu z hustého vaziva, které přecházejí ve vazivovou chrupavku. Menisky se liší jak tvarem, tak i velikostí.

Vazy kolenního kloubu můžeme rozdělit do čtyř skupin: postranní vazy, přední vazy, zadní vazy a nitrokloubní vazy.

Mezi postranní vazy řadíme ligamentum collaterale tibiale (vnitřní postranní vaz), který se zcela napíná při extenzi kolenního kloubu, které tak stabilizuje a ligamentum collaterale fibulare (vnější postranní vaz), který stejně jako vnitřní postranní vaz řadíme mezi stabilizátory kolenního kloubu. Do předních vazů articulationis genus patří retinaculum patellae mediale et laterale a ligamentum patellae, které je úponem m. quadriceps femoris přes česku. V kolenním kloubu se nacházejí dva zadní vazy: ligamentum popliteum obliquum a ligamentum popliteum arcuatum. Nejmohutnějšími stabilizátory kolenního kloubu jsou nitrokloubní vazy. Do této skupiny patří ligamentum cruciatum anterius (LCA, přední zkřížený vaz), ligamentum cruciatum posterius (LCP, zadní zkřížený vaz). Dále do této skupiny řadíme ligamentum transversum genus a ligamentum meniscofemorale anterius et posterius.

Svaly kolenního kloubu dělíme na svaly na přední straně stehna: m. sartorius a m. quadriceps femoris, na svaly na zadní straně stehna: m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. popliteus (i když leží převážně již na bérce), stejně jako m. gastrocnemius. (Dylevský, 2009)

3.2 Kinetika a kinematika kolenního kloubu

V kolenním kloubu je možno provádět pohyby ve dvou osách, které ovšem omezuje uzamčení kloubu v plné flexi i extenzi. Rozsah flexe je 0-150°, extenze je 0°. Lze provádět i rotace, avšak pouze při flektovaném bércei. Vnitřní rotaci lze fyziologicky provést mezi 5 až 10° a vnější rotaci cca 40°. (Hudák, 2013)

Avšak Dylevský uvádí, že v kolenním kloubu je flexe v rozsahu 130-160 stupňů, extenze je základní postavení kloubu, vnitřní rotace je 5-7 stupňů a zevní rotace je 21 stupňů. Odemknutí kolena je vyvoláno malou rotací, při které se uvolní collaterální vazy a ligamentum cruciatum anterius. Flexe kolenního kloubu má několik fází. Začátek pohybu do flexe (prvních 5 stupňů) je provázeno tzv. počáteční rotací, kdy se kolenní kloub odemkne. Poté následuje valivý pohyb (femur se valí po tibií a meniscích), v závěrečné fázi flexe jde o tzv. klouzavý pohyb. Flexi kolenního kloubu jistí zkřížené vazy. Patella se pohybuje při flexi distálně, při extenzi proximálně. Rozsah posunu patelly je 5-7 cm. Při opačném pohybu, tedy extenzi, probíhá celý pohyb opačně a v konečné fázi dochází k uzamknutí kolene, tedy ke stabilní poloze. Statickými stabilizátory kolenního kloubu je tvar kloubních ploch, vazy, kloubní pouzdro a menisky. Dynamickými stabilizátory jsou svaly kolenního kloubu.

Flexi v koleni konají následující svaly – m. biceps femoris, m. semitendinosus a m. semimembranosus. Mezi pomocné svaly se řadí m. gracilis, m. sartorius, m. gastrocnemius a m. popliteus. Stabilizačními svaly jsou m. iliopsoas, m. pectineus a m. rectus femoris. M. semitendinosus a m. semimembranosus jsou také svaly neutralizačními.

M. quadriceps femoris je odpovědný za extenzi v kolenním kloubu. Pomocnými svaly jsou m. tensor fasciae latae a m. gluteus maximus. Pohyb je stabilizován břišními svaly, m. erector trunci a m. quadratus lumborum. Mezi neutralizační svaly patří m. gluteus maximus, m. biceps femoris, m. semitendinosus a m. semimembranosus.

Vnitřní rotaci v kolenním kloubu, která je možná pouze při flektovaném bércei, provádí m. biceps femoris a m. tensor fasciae latae.

Zevní rotaci v kolenním kloubu (opět pouze ve flexi) konají m. semitendinosus a m. semimembranosus. Mezi pomocné svaly řadíme m. gracilis, m. sartorius a m. popliteus. (Dylevský, 2009)

3.3 Anatomie loketního kloubu

Articulatio cubiti, nebo-li loketní kloub, je kloubem pohyblivým složeným a dvojosým, skládá se ze tří kostí: humeru (kosti pažní), ulny (kosti loketní) a radia (kosti vřetenní). V loketním kloubu se nacházejí tři kloubní spoje: spoj humeru a ulny (kladkový kloub), spoj humeru a radia (kulový kloub) a spojení ulny a radia (kolový kloub).

3.3.1 Vazy a svaly loketního kloubu

Mezi vazy loketního kloubu řadíme lig. collaterale ulnare, lig. collaterale radiale, lig. quadratum a lig. anulare radii. Svaly loketního kloubu můžeme rozdělit na čtyři skupiny: na ohýbače (flexory), natahovače (extenzory), supinátory a pronátory.

Mezi ohýbače loketního kloubu řadíme dva svaly paže: m. biceps brachii a m. brachialis a jeden sval předloketní: m. brachioradialis. Mezi natahovače articulatio cubiti řadíme m. triceps brachii a m. anconeus. Hlavním supinátorem je m. supinator. Funkci pronace přebírají dva svaly: m. pronator teres a m. pronator quadratus. (Dylevský, 2009)

3.3.2 Kinetika a kinematika loketního kloubu

Pohyby v loketním kloubu se uskutečňují kolem příčné osy procházející kladkou a hlavičkou pažní kosti a kolem osy spojující střed hlavice vřetenní kosti s hlavicí loketní kosti. Řadíme sem čtyři pohyby: flexi, extenzi, pronaci a supinaci. Flexe a extenze je v rozsahu 125-145 stupňů, pronace a supinace v rozsahu kolem 150 stupňů. Střední poloha loketního kloubu se udává jako mírná flexe a mírná pronace.

Flexi v loketním kloubu provádějí m. biceps brachii, m. brachialis a m. brachioradialis. Pomocnými svaly jsou m. flexor digitorum superficialis, m. flexor carpi ulnaris a m. palmaris longus. Mezi stabilizační svaly při flexi v lokti řadíme m. pectoralis major, m. deltoideus, m. coracobrachialis. M. biceps brachii a m. pronator teres jsou svaly neutralizačními.

Extenzi v loketním kloubu zajišťují dva svaly – m. triceps brachii a m. anconeus. M. extensor carpi ulnaris, m. extensor carpi radialis longus et brevis a m. extensor digitorum jsou svaly pomocnými. Extenze je stabilizována třemi svaly – m. pectoralis major, m. latissimus dorsi a m. teres major.

Pronace v loketním kloubu je prováděna dvěma svaly – m. pronator teres a m. pronator quadratus. Mezi svaly pomocné řadíme m. flexor carpi radialis, m. palmaris

longus, m. extensor carpi radialis longus a m. brachioradialis. Pohyb stabilizují m. triceps brachii, m. anconeus a m. pronator teres. M. triceps brachii, m. anconeus a m. pronator teres jsou svaly neutralizačními. Pronační svaly jsou silnější než svaly supinační.

M. biceps brachii a m. supinator zajišťují supinaci v loketním kloubu. M. brachioradialis je pomocným svalem a mezi stabilizační svaly řadíme – m. triceps brachii, m. anconeus, m. biceps brachii. M. triceps brachii a m. anconeus jsou zároveň i svaly neutralizačními. (Dylevský, 2009)

3.4 Artróza

Artróza je nejčastější kloubní degenerativní onemocnění pohybového aparátu. Postihuje především velké klouby (rameno, kyčel, koleno), ale v menší míře i klouby malé (drobné klouby ruky, zápěstí). Dlouhodobým přetěžováním kloubů dochází k jejich systematickému poškozování, zhoršení pohyblivosti v kloubu (následně i mobility celého těla) a k celkové degeneraci. Klouby se stávají velmi bolestivými, dochází k nesprávným pohybovým stereotypům a následnému přenášení bolesti do dalších segmentů těla. První příznaky artróz se běžně vyskytují po padesátém roce života nemocného, avšak ve vyšším věku trpí touto degenerativní chorobou až osmdesát procent populace. Artrózu jako sekundární komplikaci často doprovází zánětlivé onemocnění zvané artritida. (Slouka, 2015)

Při tomto degenerativním onemocnění nedochází pouze k poškození chrupavky, ale dochází k ovlivnění přiléhající kosti a blízkých tkání. Zprvu tedy dochází k chondropatii (poškození chrupavky), následně proces napadne kosti, na kterých se vytvoří kostěné výrůstky, nebo-li osteofyty, následně dochází ke změnám v osové postavení kloubu. (Kačinetzová, 2003)

Příčiny artróz lze rozdělit do více skupin. První skupinou je příčina anatomická, např. nestejná délka dolních končetin či hypermobilita, další příčinou je příčina traumatická, kdy dochází k nadměrné sportovní zátěži, a tudíž k nadměrné zátěži na kloubní aparát nebo jako následek vykloubení či nitrokloubní zlomeniny. Další příčiny mohou být metabolické (diabetes mellitus, dna, porucha metabolismu steroidů) či zánětlivé u revmatoidních artritid. (Slouka, 2015)

Dělíme ji na primární a sekundární. Primární artróza nemá zřejmou příčinu, avšak k urychlení degenerativního procesu přispívá obezita, genetické faktory či nadměrné přetěžování kloubu. Projevuje se předčasným či nadměrným opotřebením chrupavky, více postihuje ženy a vzniká již ve středním věku. Primární artróza je méně častá, než sekundární. Sekundární artróza vzniká na kloubu, který byl v minulosti poškozen patologickým procesem, např. artritidou, aseptickou nekrózou, zlomeninami atd., více se vyskytuje u mužů a vzniká nezávisle na věku. (Dungl, 2014)

3.4.1 Gonartróza

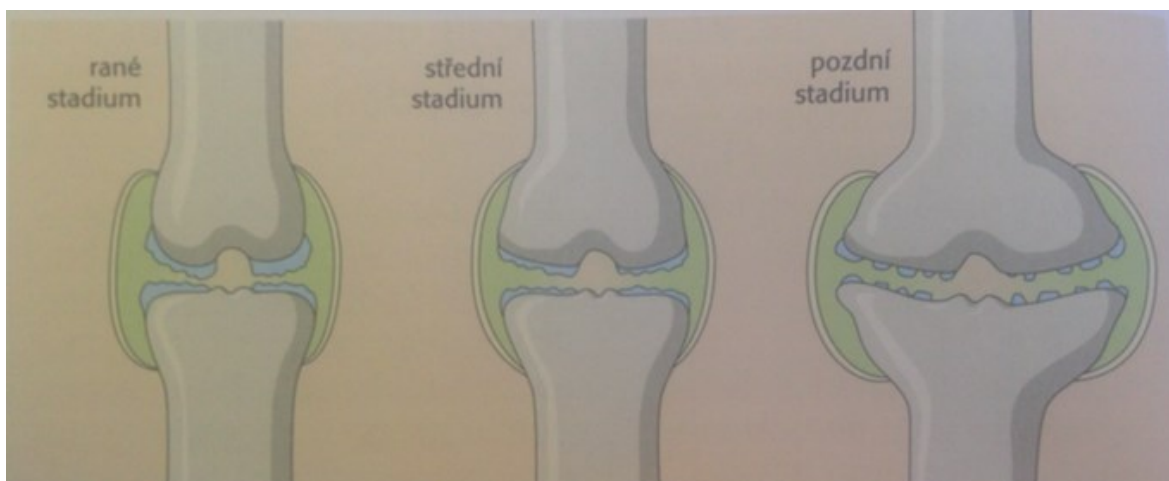
Osteoartróza kolenních kloubů se nazývá gonartróza. Způsobuje bolest, omezení pohyblivosti kloubu a vznik osové deformity, která má za důsledek nerovnoměrné

rozložení tlaku v kloubu při zátěži. Mezi příznaky tohoto onemocnění řadíme především bolest, která je tupá a přerušovaná, graduje při aktivním pohybu či zátěži, a k úlevě dochází v klidu. Se zhoršujícím se stavem nastává i bolest klidová, která se zvyšuje při změnách klimatických podmínek. Pacient trpí ranní ztuhlostí a drásoty v koleni, aktivní i pasivní pohyby jsou silně omezeny kvůli bolestivosti a svalovým spazmům. Osové deformity bývají častější ve smyslu varozity než valgozity.



Obr. 1 - Varozita a valgozita (Jessel, 2004)

K pomocným diagnostickým metodám řadíme RTG vyšetření, kterým určíme stupeň artrózy. Podle Kellgrena-Lawrence dělíme artrózy dle RTG vyšetření do těchto stádií: I. stupeň (drobné okrajové osteofyty), II. stupeň (okrajové osteofyty, menší zúžení kloubní štěrbiny, oploštění kondylů femuru), III. stupeň (výrazné osteofyty, deformity, jasné zúžení kloubní štěrbiny, tvorba pseudocyst) a IV. stupeň (extrémní zúžení až vymizení kloubní štěrbiny, možný výskyt ložiskových kostních nekróz). CT vyšetření či MR nejsou pro stanovení správné diagnózy nezbytné, a využívají se až při podezření na nekrózu kondylu stehenní kosti či kosti holenní. (Dungl, 2014)



Obr. 2 - Stádia artrózy (Jessel, 2004)

3.4.2 Možnosti terapie gonartrózy

Cílem konzervativní léčby je snížení bolesti, udržení či zlepšení kloubních rozsahů, posílení oslabených svalů a přebudování špatných pohybových stereotypů. Dále je nutné se zaměřit na správnou životosprávu pacienta, v případě obezity i na redukci hmotnosti. Vhodná je komplexní rehabilitace včetně fyzikální terapie, doporučení ortopedických pomůcek a sportovních aktivit ve volném čase, jako např. jízda na kole nebo plavání. Do komplexní rehabilitace zahrnujeme také klidový režim a odlehčení kloubu, klidovou pozici kloubu ale nesmíme zaujímat příliš dlouho vzhledem k tomu, že každý kloub má silný sklon ke ztuhnutí. V běžných denních činnostech můžeme pro odlehčení kloubu využít opěrné pomůcky, jako jsou např. hole, francouzské hole, stolička. Dále můžeme na kolenní kloub aplikovat procedury negativní termoterapie. Stabilizaci kloubu můžeme docílit použitím obvazů, dlah či tejpováním. Z elektroléčby se využívá při gonartróze galvanizace, iontoforéza, diadynamické proudy, interferenční proudy, impulzoterapie či diatermie. Dalšími možnostmi jsou světloléčba, léčba ultrazvukem či vodoléčba. Z vodoléčebných procedur můžeme indikovat uhličitou koupel či přísadové koupele. V neposlední řadě využíváme balneoterapii či magnetoterapii. (Javůrek, 1996)

U pacientů s gonartrózou se využívá medikamentózní terapie, kdy pacient užívá především analgetika a nesteroidní antirevmatika (ibuprofen, diclofenac), či chondroprotektiva (condrosulf). Chondroprotektiva lze rovněž aplikovat přímo do kloubu, např. kyselinu hyaluronovou (hyalgan, synovise), ale v pokročilých stádiích gonartrózy již nemají velký účinek. Při operační léčbě dochází buď k synovektomii, korekční osteotomii, hemiarthroplastice, atrodéze či totální náhradě kolenního kloubu. (Vacek, 2012)

3.4.3 Bolest u gonartrózy

Pacienti nepřicházejí do ordinace ke specializovaným lékařům proto, že mají gonartrózu, ale z důvodu, že jim vadí bolest kolenního kloubu. Pacienti uvádějí nejčastěji startovací bolesti, ranní ztuhlost, bolesti po zátěži, zhoršující se hybnost, noční bolesti, bolesti při chůzi po nerovném terénu a ze schodů, ankylózu. Na začátku onemocnění gonartrózou se objevuje nespecifická bolest v kloubu, která graduje při zátěži, jelikož dochází k zužování kloubní štěrbin, tudíž se snižuje tlumení nárazů chrupavkou. Při horším postižení chrupavky se dostavuje i klidová bolest kloubu, která se může propagovat i do bérce. Bolest je vysvětlována zvýšeným nitrokloubním tlakem, vznikem zánětlivé synoviality, odchlípením periostu, zvýšeným napětím úponů a šlach, kostní hyperémií, centrální neurogenní bolestí s fixací bolestivého vzorce. V dalším průběhu onemocnění bolest graduje, zhoršuje se ztuhlost kolenního kloubu, dochází k omezení hybnosti v kloubu. Může dojít k nestabilitě kloubu, která se může projevit tzv. giving way fenoménem – dochází k nekontrolovatelnému a náhlému podklesnutí dolní končetiny s tendencí k pádu, dále dochází ke vzniku osových deformit a zhrubění kloubu. Bolestivost nemusí odpovídat stupni postižení určeného dle RTG vyšetření, jelikož si pacient může vytvořit kompenzační mechanismus a bolest se může snížit i při vyšším stupni postižení v kloubu. V nejvyšším stupni poškození chrupavky může dojít ke ztrátě mobility, omezení sebeobsluhy, čímž dojde k omezení kvality života, což má významný vliv na celkovou sociální situaci pacienta. (Vacek, 2012)

Pacient očekává především zmírnění bolesti, tzn. analgetický efekt terapie, který je pro něj velmi významný. Hilterapia[®] je terapií, u níž se analgetický efekt uplatňuje, tudíž ji můžeme považovat za jednu z léčebných metod u gonartrózy.

3.5 Epikondylitida

Mezi entezopatie (onemocnění úponů šlach) řadíme epikondylitidy lokte, které jsou častým problémem pacientů navštěvujících ambulantního specialistu – ortopeda. Postižení šlach mohou nastat při dlouhodobém repetitivním mechanickém přetěžování a doprovází je zánětlivá reakce peritendinozní tkáně. Pacienti často bývají v pracovní neschopnosti delší dobu, jelikož epikondylitidy mají chronický charakter (trvají měsíce i roky, a to vše i při vhodně zvolené léčbě). Epikondylitidami netrpí pouze vrcholoví sportovci, ale i lidé mající sedavé zaměstnání, při kterém většinu pracovní doby pracují na klávesnici od počítače.

Epikondylitidy jsou druhou nejčastější entezopatií, postihují až dvě procenta populace, bez rozdílu pohlaví. Hlavním etiologickým faktorem je opakovaná mechanická zátěž, dochází k poruše mikrocirkulace šlachy a výskytu zánětu postihující spojení šlachy s kostí. Epikondylitidy dělíme na akutní a chronické. Akutní se vyskytují u pacientů, kteří nárazově prováděli mechanicky náročnou činnost (např. domácí práce – šroubování či utahování, rytí atd.) a do šesti týdnů zaléčí. Chronické epikondylitidy jsou takové, kdy obtíže trvají déle než šest týdnů.

Diagnostika epikondylitid se opírá především o kvalitně odebranou anamnézu u pacienta, s důrazem na dotazy týkající se náhlých změn v zaměstnání, sportu či ergonomie práce. U pacienta zjišťujeme palpační bolestivost a otok. Z pomocných metod lze využít k diagnostice ultrazvukové vyšetření nebo magnetickou rezonanci.

Terapii u epikondylitid dělíme na konzervativní a chirurgickou. V konzervativní terapii se nejprve musíme zaměřit na omezení příčin mechanického přetížení, díky čemuž se zahájí reparační hojivý proces ve šlaše. Dále se věnujeme edukaci pacienta, úpravě ergonomie práce (doporučení např. ergonomických pomůcek k počítači, epikondylární pásky). V neposlední řadě zahájíme manuální terapii, mobilizaci segmentu, uvolnění napětí v okolním svalstvu, excentrická i koncentrická cvičení, elektroterapii, ultrasonoterapii, kryoterapii ke zmírnění otoků a v pozdějších stádiích termoterapii. Z medikamentózní léčby lze využít nesteroidní antirevmatika či lokální aplikaci kortikoidů. Chirurgická terapie se provádí u pacientů, které se déle než šest měsíců nedaří vyléčit léčbou konzervativní. (Dungl, 2014)

3.5.1 Laterální epikondylitida

Laterální epikondylitida, známá také jako radiální epikondylitida či tenisový loket, postihuje z běžné populace především jedince vykonávající manuálně svá zaměstnání v jednostranných pohybech (montéři, instalatéři či elektrikáři), či zaměstnance, jejichž náplní práce je psaní na klávesnici počítače, a dále tenisty, badmintonisty, či hráče stolního tenisu. Onemocnění postihuje počátky extenzorů zápěstí a prstů na laterálním epikondylu pažní kosti (humeru). M. extensor carpi radialis brevis a m. extensor digitorum communis jsou často napadeny patologickým procesem, který se vyznačuje neovaskularizací, porušením vláken kolagenu a mukoidní degenerací bez přítomnosti buněk svědčících pro akutní či chronický zánět.

Pacient pociťuje bolest na laterální straně lokte, bolest se může šířit po laterální straně paže či distálně po zevní straně předloktí. Na laterálním epikondylu vzniká bolestivost při extenzi zápěstí či při supinaci předloktí vůči odporu, dále při extenzi prostředníku vůči odporu, a laterální epikondyl je palpačně velmi bolestivý.

Ve sportu se snažíme předejít tomuto onemocnění např. volbou lepšího povrchu, lehčího sportovního vybavení či ortopedickou ortézou, tzv. epikondylární páskou, která se při správném umístění na předloktí stává skvělou pomůckou, jelikož omezuje plné natažení postižených svalů, tím snižuje napětí vláken jejich postižených začátků.

Terapie většinou začíná aplikací nesteroidních antirevmatik, kdy se využívá jejich analgetického efektu, a však pouze na dobu prvních deseti až čtrnácti dní. Současně se doporučuje klid, ale pohyb a kondiční cvičení, které nevyvolává bolest, není omezeno. Naopak se doporučuje nenechat předloktí imobilizované. V akutním stádiu můžeme využít i ledování. Při zmírnění bolesti v akutní fázi následuje rehabilitační léčba, kdy se využívá technik na zlepšení flexibility kloubu, zvýšení svalové síly a výdrže. Z technik využíváme izometrické cvičení extenzorů zápěstí (i se zátěží), cvičení s therabandem, techniky měkkých tkání, ultrazvuk, elektroterapie či laseroterapie. Při obtížích trvajících déle než šest až dvanáct měsíců může být přistoupeno k variantě operační léčby.

3.5.2 Mediální epikondylitida

Mediální epikondylitida, nebo-li ulnární epikondylitida či oštěpařský nebo golfový loket, je onemocnění postihující především golfisty, atlety, kteří se věnují jakýmkoliv druhům hodů, baseballisty, tenisty či jedince s jednostranným extrémním zatížením a valgózním násilím v lokti. Ulnární epikondylitida se vyskytuje u pacientů dvacetkrát

méně než epikondylitida laterální. Golfový loket postihuje flexory předloktí a prstů, především však m. pronator teres a m. flexor carpi radialis.

Mezi příznaky oštěpařského lokte patří bolestivost na vnitřní straně lokte, která graduje při pronaci a flexi v zápěstí proti odporu. Na rentgenovém vyšetření nejsou patrné žádné známky patologie, avšak mohou se vyskytnout trakční ostruhy u vnitřního epikondyly či kalcifikace vnitřních kolaterálních vazů.

Terapie u mediální epikondylitidy je shodná jako u epikondylitidy laterální. Rehabilitační léčba je zaměřena na protažení flexorů předloktí a pronátorů, dále se využívá izometrické cvičení. Pokud bolestivost neustoupí po dobu šesti až dvanácti měsíců, je indikována operační léčba. Po operaci je aplikována fixace po dobu deseti dní, a poté se již začíná se cvičením na obnovení rozsahů v kloubu a navrácení svalové síly. (Dungl, 2014)

3.5.3 Bolest u epikondylitidy

Pacient přichází s bolestivostí laterálního či mediálního epikondyly, bolest dokáže přesně lokalizovat, dále pacient udává gradaci bolesti při zátěži a v klidu bolest ustává. U oštěpařského loktu bolest graduje při pronaci a flexi, u tenisového loktu při supinaci a extenzi. Pacient může být omezen v běžných denních činnostech i sebeobsluze, např. nošení břemen, česání, osobní hygiena či práce na počítači mu dělají značný problém. Pacient očekává od terapie ústup bolesti a návrat k běžnému chodu denních činností. K úspěšnému výsledku terapie je nutná aktivní spolupráce pacienta, změna ergonomie pracovního prostředí a dodržování léčebného režimu. (Kolář, 2009)

Cílem HILT® je analgetický, myorelaxační a protizánětlivý efekt. Všechny tyto tři účinky jsou pro léčbu epikondylitidy velmi žádoucí. Výrazný ústup obtíží usnadní fyzioterapeutovi následně poskytnout nemocnému odpovídající rehabilitační cvičení a manuální terapii. (Navrátil, 2015)

3.6 Bolest

Bolest je fyziologická informace o tom, že je integrita organismu porušena a něco není v pořádku. Člověk se bolesti vyhýbá, ale je to pro něj velmi cenná alarmující informace o tom, že je v těle něco špatně. Každá bolest má emocionální složku a přidružují se k ní reakce autonomního nervového systému. Bolest můžeme dělit na tři skupiny podle místa svého vzniku: bolest somatická, či viscerální (útrobní) a bolest centrální.

Bolest somatická vychází z podráždění nociceptorů kůže i sliznic. Bolest můžeme přesně lokalizovat, je náhlá a zprostředkovaná volnými nervovými zakončeními myelinizovaných vláken. Útrobní (viscerální) bolest se projeví při patologickém podráždění břišních orgánů, při působení toxických látek či při ischemizaci. Má tupý charakter, nemůžeme ji dobře lokalizovat a nedochází u ní k adaptaci. Centrální bolest může vzniknout drážděním nervových vláken či center jejich výše položené dráhy (projekční bolest). Mezi centrální bolest řadíme např. fantomové bolesti u pacientů po amputacích, které bolí amputovaná končetina, kterou již nemají.

Analgetika jsou látky, které snižují vnímání bolesti. Bolest můžeme omezit či odstranit více způsoby: lokální anestezií (zablokujeme a vyřadíme z činnosti vlastní periferní nociceptory), lumbální anestezií (provedeme blok přenosu bolestivé informace tak, že zablokujeme její přenos příslušnými nervovými vlákny), celkovou anestezií (zablokujeme vnímání bolesti zásahem do vědomí). V organismu jsou ovšem i mechanismy, které dokáží samy tlumit bolest, např. endorfiny, které jsou charakteristické silnými analgetickými účinky.

Obecně je adaptace na bolest velmi nízká. Každý jedinec vnímá bolest jinak, jsou jedinci, kteří bolest snáší lépe a jiní hůře. Hodnocení bolesti je tedy silně subjektivní, a proto je velmi těžké ji objektivně zhodnotit. Nejčastěji se pro hodnocení bolesti využívá Vizuální a analogová škála (VAS), která má jedenáct stupňů, od nuly až do deseti, kde nula znamená žádnou bolest a deset nejvyšší stupeň bolesti, tzv. nesnesitelná bolest. (Mourek, 2012)



Obr. 3 - Vizuální analogová škála (Fricová, 2016)

V roce 1965 publikovali R. Melzack a P.D. Wall tzv. vrátkovou teorii bolesti, která je prvním vědeckým základem léčby bolesti. Teorie se opírá o fakt, že bolest je vedena dvojí cestou. První cesta je cesta pomalá, vedená nemyelinizovanými vlákny. Rychlá cesta je cesta druhá, kdy je bolest vedena myelinizovanými vlákny. Informace, jež je vedená rychlou cestou, může na míšní úrovni potlačit (přivřít vrátka – odtud vrátková či hradlová teorie bolesti) informaci o intenzivní bolesti vedenou vlákny pomalými.

Bolest posuzuje a léčí praktičtí lékaři, neurologové, rehabilitační pracovníci (fyzioterapeuti) a posudkoví lékaři. Podrobné vyšetření bolesti by mělo být provedeno u všech pacientů, u nichž je bolest významným či převažujícím symptomem. Základem vyšetření bolesti je kvalitně odebraná anamnéza. Zkoumáme Headovy zóny, charakterizaci bolesti (práh bolesti, toleranci bolesti, rozměry bolesti). V případě nutnosti dochází k dalším speciálním vyšetřením. (Pfeiffer, 2007)

Bolest je tedy důvod, který donutí pacienta k návštěvě lékaře. V mnoha případech pacientovi stačí zbavit se bolesti, tedy řešit následek nějaké nemoci a ne příčinu bolesti, což se později může pacientovi nepříjemně vrátit, proto je nutné v první řadě zkoumat příčinu bolesti.

3.7 Laseroterapie

Do fototerapie polarizovaným zářením řadíme laser a biolampu. Laser (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) je zařízením, které uvolňuje energii jako paprsek elektromagnetického záření s určitými charakteristickými vlastnostmi, mezi které patří:

- monochromaticnost (pouze jedna vlnová délka v každém jednotlivém případě)
- polarizace (vlnění pouze v jedné rovině)
- koherence (světlo kmitá v jedné fázi)
- „nondivergence“ (malá rozbíhavost paprsku)

Díky těmto vlastnostem má laserový paprsek vysokou energii. Vlnové délky jsou v rozmezí 532 až 10 600 nm. Penetrace v tkáních je dána díky výkonu přístroje, druhu sond, intenzitě dopadajícího záření a vlnové délce. (Poděbradský, 1998)

Lasery můžeme dle výkonu dělit na stimulační vysokovýkonné (HPLT, High-Power Laser Therapy, vysokovýkonná laseroterapie) a na stimulační nízkovýkonné lasery (LLLT, Low-Level Laser Therapy, nízkovýkonná laseroterapie). Vysokovýkonné lasery pracují vždy s výkonem vyšším než 500 mW a řadí se tedy do třídy IV, naopak nízkovýkonné lasery se řadí do třídy III b a jejich výkon je do 0,5 W. HPLT jsou uzpůsobeny k aplikaci dávek laserové fototerapie ve stovkách J/cm^2 (obvykle 400-600 J/cm^2), které dokáží aplikovat během několika málo minut, na druhou stranu LLLT jsou schopny vydat dávku do 10 J/cm^2 . Vysokovýkonné lasery bývají osazeny laserovou diodou s výkonem do 15 W, což jsou lasery spadající do kategorie HPLT, pokud je však využit typ laseru Nd:YAG, pak je laseroterapie označována jako HILT[®] (High Intensity Laser Therapy, Hilterapia[®], vysokointenzivní laseroterapie). Vlnová délka u HILT[®] je 1064 nm, výkon až 3 kW, ale vždy jen po dobu krátkého impulzu, plošná hustota výkonu je během světelného impulzu kolem 15 kW/cm^2 . Během krátkého pulzu se realizuje výkon kolem 300 mJ, frekvence záblesků je 10 Hz, tzn. dochází k termickým účinkům, a jelikož je v každém jednotlivém impulzu uplatněn tak velký výkon, dochází i k fotomechanickému účinku. Do vysokovýkonné laseroterapie patří i další nová metoda – MLS[®], metoda je založena na současné aplikaci dvou laserových paprsků - kontinuálního o vlnové délce 808 nm a pulzního o vlnové délce 905 nm. (Navrátil, 2015)

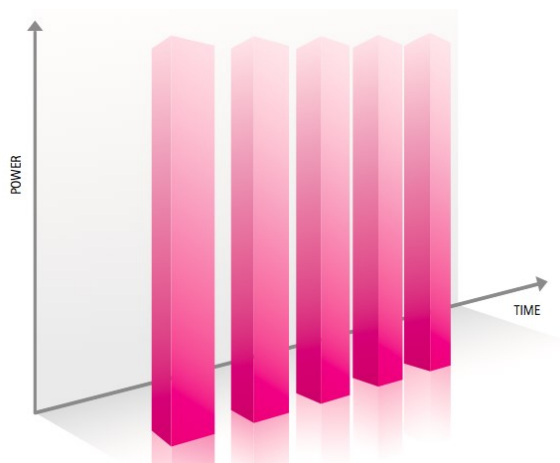
3.8 Hilterapia®

Hilterapia® (High Intensity Laser Therapy, HILT®, vysokointenzivní laserová terapie) představuje nejnovější vývoj v oblasti terapie pomocí pulzního laseru Nd:YAG. Metoda byla vyvinuta v Itálii, roku 2004 byla uznána a schválena úřadem FDA (USA, Úřad pro potraviny a léky). Cílem HILT® je možnost účinně léčit nejen povrchové patologie (např. epikondylitidy, achillodynie, distorze), ale i patologie, které se nacházejí ve větší hloubce, a proto jsou těžko léčitelné tradičními terapiemi (např. coxartróza, gonartróza). Metoda využívá zdroj s velmi nízkým koeficientem absorpce tkáně (Nd:YAG) s pulzní emisí.

HILT® je tedy jednou z terapeutických možností léčby epikondylitid či gonartróz. Jedinečnost HILT® spočívá v plošné intenzitě $15\ 000\ \text{W}/\text{cm}^2$ oproti jiným vysokovýkonným laserům s $5\ \text{W}/\text{cm}^2$.

Patentované pulzy jsou charakteristické následujícími vlastnostmi:

- velmi vysoký maximální výkon (1-3 kW)
- zvýšený obsah energie (150-350 mJ/cm²)
- krátké trvání (120-150μs)
- nízká frekvence (10-40 Hz)
- pracovní cyklus (duty cycle) okolo 0,1%



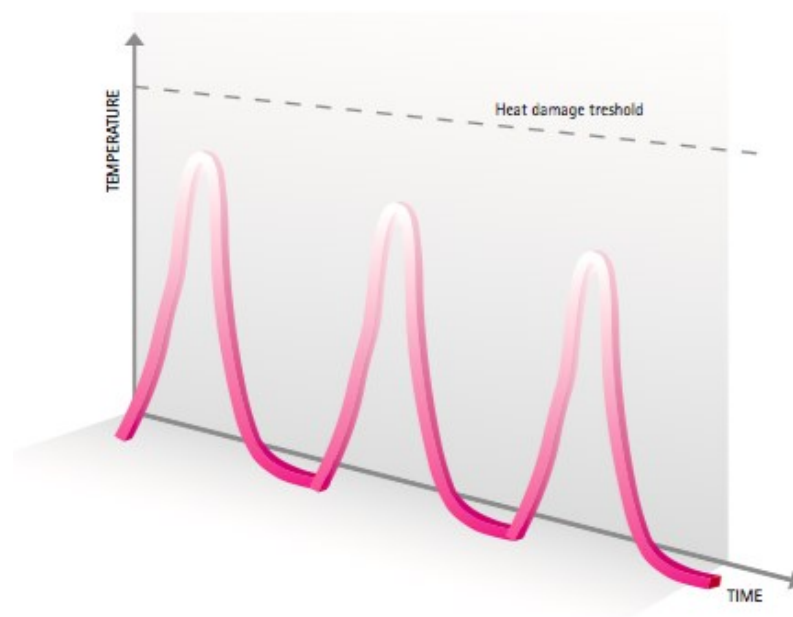
Obr. 4 - Charakteristika pulzu HILT® (Valent, 2009)

Tab. 1 - Technické parametry HILT® (Valent, 2009)

Hilterapia®
zdroj Nd:YAG ($\lambda = 1064 \text{ nm}$)
pulzní emise (PW)
velmi vysoký maximální výkon (1-3 kW)
zvýšený obsah energie (150 – 350 mJ)
krátké trvání pulzů (120 - 150 μs)
nízké opakované frekvence (10 – 40 Hz)
pracovní cyklus (duty cycle) 0,1%

HILT® je tedy charakterizovaná velmi vysokým maximálním výkonem, který se pohybuje v rozmezí 1 – 3 kW, velmi krátkými pulzy (120 - 150 μs) a dlouhými intervaly mezi pulzy. Pracovní cyklus (duty cycle) je dán podílem doby trvání světelného záblesku a periody. Obvykle se vyjadřuje v procentech. U HILT® je duty cycle roven 0,1 %, jelikož poměr impulz : pauza je 1 : 10 000. (Zati, 2008)

Hilterapia® se od jiných tradičních terapií odlišuje těmito vlastnostmi: vysokou schopností penetrace do tkání, zvýšenou účinností v důsledku schopnosti vytvářet biologické účinky i v hlubokých tkání a bezpečností léčby. Penetrace světelného záření do tkání se mění v závislosti na vlnové délce a výkonu. Pulzní laser Nd:YAG (zdroj HILT®) má vlnovou délku 1064 nm a je charakterizovaný nízkým koeficientem absorpce prostřednictvím chromoforů přítomných ve tkáních, a proto má zvýšenou schopnost průniku hluboko do tkání. K penetraci do tkání přispívá také vysoký maximální výkon pulzů, protože je přímo úměrný výkonu a intenzitě (W/cm^2). Dalším důležitým faktorem podílejícím se na penetraci do tkání je průměr paprsku. Mezi biologické účinky řadíme účinek fototermický a fotomechanický. Předpokládá se, že tyto vlastnosti podmiňují vliv na syntézu mimobuněčných matrixových molekul, na dozrávání buněk pojivových tkání, na endotel atd. HILT® se velmi bezpečně a jednoduše ovládá. Vlastnosti HILT® umožňují rozptyl tepla v tkáni mezi jednotlivými pulzy, což umožňuje přenos energie dostatečně hluboko na stanovení specifických biologických účinků bez rizika nadměrného zahřátí povrchových tkání. Při použití HILT® je teplota v tkáních vždy nižší, než je práh poškození tkání v důsledku působení tepla. (Valent, 2009)



Obr. 5 - Práh tolerance tkání na teplo (Valent, 2009)

3.8.1 Účinky

Účinky laserové terapie dělíme na přímé a nepřímé. Mezi přímé účinky patří účinek fotochemický (po absorpci záření dochází k biochemické reakci v buňkách a tkáních) a fototermický (dochází ke zvýšení teploty v tkáni v místě segmentu, na který působíme laserem o 0,5 až 1°C).

Důsledkem fotochemického a termického účinku dochází k nepřímým účinkům, mezi které řadíme protizánětlivý účinek a antiedematózní účinek, analgetický a myorelaxační účinek, biostimulační a cytoregenerační účinek, fotomechanický účinek. (Poděbradský, 1998)

3.8.1.1 Protizánětlivý a antiedematózní účinek

Laserové zařízení je schopné vyvolat aktivní hyperémii, čímž se zvětší průměr lymfatických cév a sníží se propustnost kapilár s eliminačním účinkem na protizánětlivé molekuly (histamin, bradykinin, cytokiny a lymfokiny). Tato vazodilatace zvyšuje dodávání kyslíku a živin do poškozených tkání, čímž se urychlují reparační procesy.

3.8.1.2 Analgetický a myorelaxační účinek

K analgetickému účinku dochází velmi rychle a vyvolává přímý účinek na nociceptorová zakončení. Podporuje také drenáž algetických látek a díky aktivní hyperémii indukované teplem odstranění primární příčiny bolesti. Na základě vrátkové teorie bolesti působí taktéž na zmírnění bolesti, dále zvyšuje produkci endorfinů a enkefalinů, které mají analgetický efekt. V neposlední řadě HILT® rovněž působí myorelaxačním účinkem na svaly, šlachy a pojivové tkáně díky mírnému a kontrolovanému zvýšení teploty, účinku na tvorbě mimobuněčné matrix a nepřímo na snížení bolesti.

3.8.1.3 Biostimulační a cytoregenerační účinek

Biostimulační a cytoregenerační účinek vyvolávají lasery s vysokým maximálním výkonem a krátce trvajících pulzů. Takové pulzy mají schopnost v tkáni vytvářet mechanické napětí, které má stimulační účinek. Tento účinek podporuje opravu a regeneraci poškozených tkání, jako například v poškozené chrupavce. (Valent, 2009)

3.8.1.4 Fotomechanický účinek

Fotomechanický účinek se nachází pouze u vysoko intenzivních laserů. Dochází k podpoře produkce extracelulární matrix, zrychlení lymfatické cirkulace, což má následně za následek zmírnění otoku a aktivaci mikrocirkulací. (Danilov, 2015)

3.8.2 Parametry ošetření

Mezi parametry ošetření řadíme plošnou intenzitu a celkovou dávku energie. Plošná intenzita (mJ/cm^2) je, buď nízká ($360 - 810 \text{ mJ}/\text{cm}^2$) u povrchových a akutních patologií, či vysoká ($810-1780 \text{ mJ}/\text{cm}^2$) při léčbě hlubokých tkání a chronických onemocnění. Druhým parametrem je celková dávka energie (Joule). U velkých kloubů jako je rameno, kyčel, koleno je celková dávka energie 2500-3000 J, u středně velkých kloubů (loket, zápěstí, kotník) se celková dávka energie pohybuje v rozmezí 1500-2000 J. Při ošetřování malých kloubů, např. zánártních kloubů, kloubů prstů atd., je to v rozmezí 1000-1500 J. Celková dávka energie do 4000 J se vyskytuje u ošetření velkých oblastí, jako např. u páteře, kdežto naopak u malých oblastí (svalové léze atp.) se celková dávka energie pohybuje mezi 1000-1500 J. (Daněk, 2014)

3.8.3 Způsoby aplikace

Hilterapii® můžeme aplikovat třemi možnými způsoby dle rozlišných léčebných protokolů. Prvním způsobem je aplikace statická, kdy laser aplikujeme na jeden konkrétní bod, např. na Triggerpoint, nebo-li spoušťový bod, není doporučeno při této aplikaci jít s výkonem diody nad 1 W s ohledem na výrazný termický efekt a nulový pohyb laseru. Při této aplikaci musíme dbát zvýšené opatrnosti.

Dále můžeme HILT® aplikovat plošně, tzn., že ozařujeme danou oblast manuálně meandrovitým pohybem či automatickým posunem, kdy je pacient v klidu. U plošné aplikace se v počáteční fázi nejdříve rychle daná oblast skenuje vysokovýkonným zdrojem, jelikož nárůst teploty ve tkáni není žádoucí. Poté se využívá tzv. pomalé skenování, kdy dojde k překrvení daného místa, k postupnému a regulovanému zvýšení teploty.

Posledním způsobem aplikace je plošné ozařování při aktivním pohybu kloubu. Při této aplikaci dochází k rovnoměrnějšímu rozložení ozařované tkáně a rychlejšímu ústupu svalové kontraktury. (Slouka, 2015)

K aplikaci HILT® se využívají dvě sondy. DJD sonda, která se využívá u degenerativních onemocnění kloubů, při aplikaci je v kontaktu s pokožkou a spacer sonda, která pracuje v dané vzdálenosti a je opatřena speciální podpěrou. Šířka laserového paprsku je 0,5cm.

3.8.4 Standard Hilterapia® protocol

Pro všechny indikace kromě specifických se používá standardní protokol ošetření. Protokol má tři fáze:

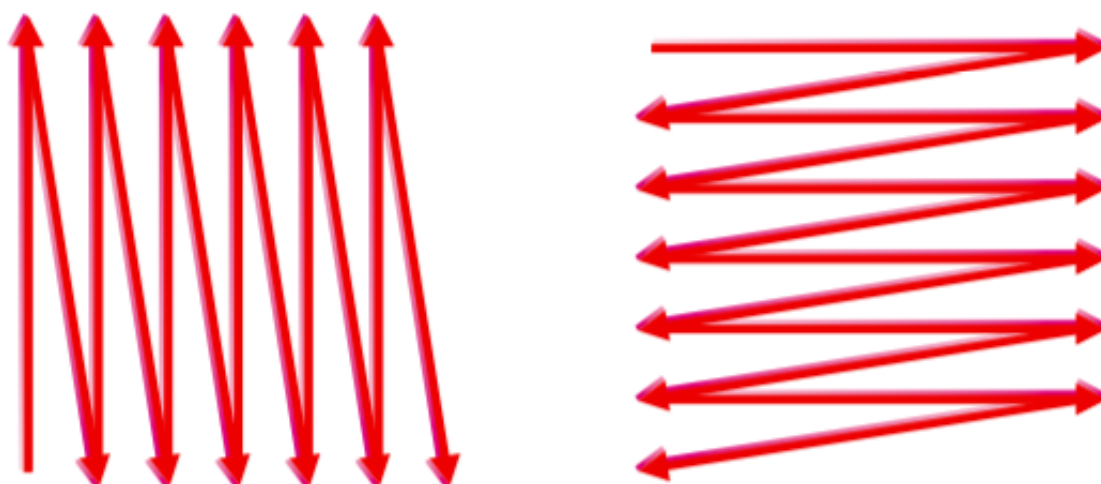
- **fázi úvodní**, která obsahuje rychlé skenování (10 cm/1s), zopakujeme třikrát po třech intenzitách, první fáze je charakteristická zvyšující se intenzitou a postupným snižováním frekvence, což umožňuje homogenní distribuci energie v různých hloubkách
- **prostřední fázi**, při které dochází k ošetření všech spoušťových a bolestivých bodů, sonda se umístí přímo na ošetřovaný bod a setrváváme zde sedm sekund, v této fázi se zvyšuje intenzita a frekvence zůstává stabilní, v této fázi je nutné dát si pozor na oblasti výstupu nervů či oblastí s povrchovými cévami

- **fázi finální**, nebo-li pomalé skenování (10 cm/3s), zopakujeme třikrát po třech intenzitách, je obdobná jako fáze úvodní, co se týká parametrů a metody léčby, jediným rozdílem je, že ve fázi finální skenujeme v nižší rychlosti

Tab. 2 - Fáze terapie HILT® (Daněk, 2014)

Fáze úvodní	Prostřední fáze	Fáze finální
rychlé skenování	ošetření Triggerpointů	pomalé skenování

Oblasti ošetření skenujeme příčně i podélně.



Obr. 6 - Typy skenování u HILT® (Valent, 2009)

Nejdříve vždy skenujeme související svalové skupiny, poté oblast patologie a na závěr oblast, do které bolest vyzařuje (např. u lumbaga). Měli bychom 60% z celkové energie využít na svalové skupiny a zbývajících 40% na oblast patologie a dále do oblasti, kam se bolest projektuje.

Tab. 3 - Parametry léčby standardním protokolem (Daněk, 2014)

Parametry léčby standardním protokolem			
fáze	intenzita (mJ/cm ²)	frekvence (Hz)	rychlost skenování
úvodní	360-1780	10-30	vysoká
prostřední	360-810	10-25	statická aplikace
finální	360-1780	10-30	pomalá

3.8.5 Specific Hilterapia® protocol

Specifické protokoly jsou protokoly, které se po zkušenostech z aplikací na jednotlivé segmenty vytvořily, přímo pro jednotlivé diagnózy. První velkou skupinou specifických protokolů jsou protokoly pro horní končetinu, které se dělí ještě podle segmentů na rameno, loket, zápěstí a ruku. V každém segmentu se nachází protokoly dle diagnózy, tzn. pro rameno (syndrom rotátorové manžety, glenohumerální artróza, artróza acromioclaviculárního skloubení, tenosynovitida dlouhé šlachy m. biceps brachii), pro loket (epikondylitida mediální i laterální, impingement olecranonu, tendonitida m. triceps brachii), pro zápěstí a ruku (tendinopathie, artróza radio-karpálního skloubení, de Quervain syndrom, rhizartróza, syndrom karpálního tunelu).

Do druhé velké skupiny specifických protokolů řadíme protokoly pro páteř a pánevní pletenec. Pro páteř existují čtyři nastavené protokoly dle diagnózy: cervicalgie, dorsalgie, low back pain (lumbago) a ischias. Další tři protokoly jsou věnovány pánevnímu pletenci: artróza sacroiliacálního skloubení, piriformis syndrom a pubalgie.

Poslední velká skupina protokolů je věnována dolní končetině. Je rozdělena na segmenty: kyčel, koleno, kotník a noha. Pro kyčel jsou nastaveny tři protokoly: coxartróza, coxitida a trochanterická entezopatie, kdežto pro koleno jsou nastaveny čtyři protokoly: tendinopathie, artróza a chondropathie, meniscopathie a patellofemorální syndrom. Pro oblast kotníku a nohy je možné využít následující protokoly: artróza halluxu, tendinopathie Achillovy šlachy, plantární fascitida a podvrtnutí hlezna. (Valent, 2009)

3.8.6 Indikace

V rehabilitační medicíně má Hilterapia® velmi široké možnosti léčby rozličných diagnóz. Diagnózy můžeme rozdělit do tří hlavních skupin: vertebrogenní bolesti, artrózy a onemocnění měkkých tkání.

Mezi vertebrogenní bolesti řadíme například VAS a Morbus Bechtěrev. U vertebrogenního algického syndromu můžeme HILT® aplikovat v důsledku kořenového dráždění, u vyhřezlé ploténky, při stenóze míšního kanálu či při úrazech páteře, kde nedošlo k poškození míšního kanálu. Dále se aplikace terapeutického laseru doporučuje při těchto diagnózách: funkční blokády v páteřním segmentu, přetížení svalů a vazů v důsledku nevhodného držení těla, degenerativní onemocnění páteře (spondylóza, spondylartróza), kontuze a distorze páteře, luxace a zlomeniny obratlů, revmatické onemocnění, získané deformity (Schmorlovy uzly, Scheuermannova deformita).

Terapeutický efekt laseroterapie je především analgetický a myorelaxační. Po ozáření nervových kořenů dochází k rychlejší relaxaci svalových spazmů, následně poté i k úbytku bolesti. Laser aplikujeme jak v místě původu bolesti, tak i v místě, kam se bolest propaguje. Morbus Bechtěrev reaguje na HILT® velmi dobře, jelikož dochází k výrazným ústupům bolesti, s ohledem na to, že diagnóza není reverzibilní, nejsme omezeni počtem aplikací a laser využívá u této diagnózy především kvůli analgetickému efektu. Nutno však zdůraznit, že účinek je pouze analgetický, tudíž pacient s touto diagnózou nesmí přestat s klasickou rehabilitací, která je pro tyto pacienty velmi důležitá.

Do druhé hlavní skupiny řadíme artrózy, které jsou nejčastějším degenerativním onemocněním pohybového aparátu. HILT® můžeme aplikovat jak na artrózy velkých kloubů (gonartróza, coxartróza, omartróza), tak také na artrózy v menších kloubech lidského těla (drobné klouby ruky, zápěstí). U větších kloubů se zaměřujeme na aplikaci bodového laseru do kloubních štěrbin (přes tzv. optická okna), kdy laser zaměřujeme směrem do středu kloubu. Pro tuto aplikaci je nutné nastavit si daný segment do správné polohy tak, aby byla kloubní štěrbina „otevřená“ a mohli jsme co nejlépe laser zacílit.

Ve třetí hlavní skupině se nachází onemocnění měkkých tkání: distorze a svalové kontuze, Achillodynie, entezopatie, humeroskapulární periartrózie, syndrom zmrzlého ramene, chondropatie patelly, syndrom karpálního tunelu či Dupuytrenova kontraktura.

Při distorzích a svalových kontuzích se snažíme o co nejdřívější aplikaci HILT® od doby úrazu, jelikož můžeme dosáhnout silného analgetického a antiedematózního účinku. Tím docílíme toho, že se nebude rozvíjet edém, tudíž rekonvalescence po distorzi či svalové kontuzi bude mnohonásobně kratší, než bez využití vysokovýkonné laseroterapie. Při chronickém postižení Achillovy šlachy jako důsledku sterilního zánětu využíváme Hilterapii® k odstranění trvalého otoku v oblasti Achillovy šlachy, ke snížení bolesti a k prokrvení okolní tkáně. Další velkou skupinou diagnóz vhodných k léčbě HILT® jsou entezopatie. Entezopatie mohou být primární (jako např. patní ostruha) či sekundární v rámci revmatických onemocnění. Řadíme sem tenisový loket (laterální epikondylitida) i golfový loket (mediální epikondylitida). K entezopatiím dochází při opakovaných přetěžováních šlach, na úponech svalů, kde nacházíme kontraktury či zvýšené napětí. Entezopatie bývaly dříve špatně řešitelnými diagnózami, ale s nástupem vysokovýkonné laseroterapie tomu již tak není, jelikož se HILT® osvědčila jako vhodná volba léčby patních ostruh i vleklých chronických epikondylitid. Humeroscapulární periartrózie a syndrom zmrzlého ramene jsou dalšími obtížně

léčitelnými diagnózami. Po aplikaci HILT® dochází ke zvětšování rozsahů v ramenním kloubu do všech směrů, snížení bolesti a myorelaxaci svalstva ramenního kloubu. (Slouka, 2015)

3.8.7 Kontraindikace

Důkazy potvrzující vedlejší účinky tohoto typu záření neexistují, tedy žádné absolutní kontraindikace nejsou. Nicméně přístroj se nedoporučuje používat v těchto případech: požití antikoagulantů, použití při přecitlivělosti na daný typ záření či při tetování, trombózy, požití léků zvyšující citlivost vůči světlu, těhotenství, vážného infekčního onemocnění, HIV pozitivní historie, sklonu ke krvácení, nádorových onemocnění, ošetření hrudní oblasti s kardiostimulátorem, ošetření aktivního krvácení, ošetření nervus vagus, ošetření sympatického ganglia, ošetření krku (velké cévy), statického ošetření míchy (páteř ošetřujeme 2 cm směrem laterálním od trnových výběžků), ošetření v oblasti očí a ucha, aplikace do očí lidí a zvířat.

U diabetiků (kvůli možnému snížení citlivosti na perifériích) či pacientů s vysokým fototypem pokožky (z důvodu, že tmavá pokožka pohlcuje více světla), je třeba snížit intenzitu o 20% do tzv. režimu Black. Tzn., že pacienti s těmito obtížemi se řadí do relativních kontraindikací. (Daněk, 2014)

3.8.8 Požadavky na laserové pracoviště

Práce s lasery, které jsou zařazeny do kategorie IV., je již riziková. Dle vyhlášky Ministerstva zdravotnictví č. 432 z roku 2003, kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, musí zaměstnavatel podat návrh na zařazení práce s těmito lasery do třetí kategorie. Zařazení laseru do třídy stanovuje výrobce. Návrh na zařazení práce s lasery IV. třídy musí obsahovat:

- název a umístění pracoviště,
- počet zaměstnanců pracujících s lasery,
- technické údaje o laseru,
- technická, organizační a bezpečnostní opatření k ochraně zdraví zaměstnanců na základě hodnocení rizik.

Návrh musí zaměstnavatel podat do třiceti kalendářních dní ode dne zahájení výkonu prací. K návrhu je nutné doložit lékařské prohlídky zaměstnanců (včetně vyšetření očního

pozadí), kteří budou s laserem pracovat. Lékařské prohlídky musí zaměstnavatel zajistit v intervalech dvou let.

Podle § 11vl. nařízení č.1/2008 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením, je vyžadováno na pracovišti:

- Označení na všech vstupních dveřích předepsanými výstražnými tabulkami (symbol výstrahy laseru, třída laseru), světelná signalizace umístěná na dveřích nebo v jejich bezprostřední blízkosti;
- stěny, povrchy a předměty na pracovišti by měly být odrazivé;
- okna musí být zajištěna proti průniku paprsků do těchto vnějších prostor materiálem nepropouštějícím záření.

Nejdůležitější je však užití osobních ochranných pomůcek, které musí mít všechny osoby nacházející se na laserovém pracovišti v okamžiku práce s laserem. Mezi tyto pomůcky řadíme speciální ochranné brýle pro specifickou vlnovou délku daného laseru. Zaměstnavatel je dále povinen poskytnout zaměstnanci minimální rozsah informací podle §6, nařízení vlády č.1/2008 Sb., tedy seznámit ho zejména s bezpečnými pracovními postupy souvisejícími s expozicí neionizujícímu záření. V dokumentaci na pracovišti o tom musí být uložen záznam s datem provedeného školení a podpisy určených pracovníků. Další náležitostí je vedení provozního deníku, kam se zaznamenává: datum, výkon laseru, časová expozice, čitelně jméno zaměstnance a podpis. (Vachová, 2012)

4 Metodologie práce

Tato část práce je zaměřena na metody, které jsou použity ve speciální části bakalářské práce. Je zde uvedena charakteristika pracoviště, kde byla realizována speciální část práce. Dále jsou zde popsána kritéria pro výběr pacientů vhodných k zařazení do zkoumaného vzorku. Metody použité při vyšetření probandů i následné terapii jsou popsány pouze stručně. Na závěr jsou zde popsány metody výzkumu.

4.1 Popis pracoviště

Speciální část této bakalářské práce byla zpracována na oddělení rehabilitace, na pracovišti Poliklinika Pacovská, kde má společnost Orthotes s.r.o. ambulance ortopedie a rehabilitace. Poliklinika Pacovská se nachází na Praze 4, blízko metra C, stanice Budějovická. Orthotes s.r.o. je nestátní zdravotnické zařízení poskytující ambulantní zdravotní služby v oborech ortopedie, traumatologie a léčebné rehabilitace. Společnost vznikla v roce 2009 a disponuje dvěma ambulancemi ortopedie, dále třemi ambulancemi rehabilitace. Všechny ordinace se vyskytují na Praze 1 a 4.

Ambulance rehabilitace NZZ Orthotes s.r.o. v Poliklinice Pacovská nabízí služby hrazené ze zdravotního pojištění (komplexní rehabilitace), dále také nadstandardní služby nehrazené ze zdravotního pojištění, jako je např. aplikace HILT[®], rašelinové zábaly, SM systém. Ordinance je zcela plně vybavena různými pomůckami vhodnými pro komplexní rehabilitační péči (pomůcky pro senzomotorickou stimulaci, míčkovou facilitaci dle Jebavé, cvičení na velkých míčích, kinesiotaping, apod.) a taktéž disponuje přístroji na fyzikální terapii (ultrazvuk, elektroterapie, magnetoterapie atd.).

4.2 Výběr pacientů

Pro tuto práci bylo vybráno 23 pacientů. Pacienti byli rozděleni do dvou skupin dle diagnózy. Kritériem pro výběr pacientů byla diagnóza gonartrózy či epikondylitidy. Všichni pacienti byli nejdříve vyšetřeni na ortopedickém oddělení, kde jim byla stanovena diagnóza a následně doporučena lékařem aplikace HILT[®]. Zároveň lékař pacientům předepsal Poukaz na vyšetření (ošetření) FT, který zahrnoval komplexní rehabilitaci (mobilizace, postizometrická relaxace, atd.). Všichni pacienti před aplikací HILT[®] prodělali jinou konzervativní léčbu, a však bez efektu na jejich zdravotní stav. Všichni pacienti souhlasili s tím, že poskytnuté informace o jejich osobě a zdravotním stavu budou

použity v této bakalářské práci, a zároveň všichni podepsali informovaný souhlas. Výzkum probíhal od 1. listopadu 2015 do 1. května 2016.

4.3 Vyšetřovací metody

V této kapitole jsou popsány vyšetřovací metody, které byly uplatněny při orientačním vyšetřování pacientů před aplikací HILT®. Jelikož výsledky vyšetřovacích metod nejsou součástí speciální části práce, protože speciální část je vypracována jako výzkum metody HILT®, nikoliv souhrnný kineziologický rozbor, jsou zde vyšetřovací metody popsány velmi stručně.

4.3.1 Anamnéza

Anamnéza je soubor údajů o zdravotním stavu pacienta od narození až po současný zdravotní stav. Informace o pacientovi získáváme přímo od pacienta samotného, či od jeho příbuzných, pokud je pacient nezletilý či již není schopen nám údaje sdělit. Při odebrání anamnézy se snažíme získat, co nejvíce důležitých informací, které nám pomohou sestavit si ucelenou představu o zdravotním stavu pacienta.

Anamnézu dělíme na několik následujících částí: nynější onemocnění, osobní anamnéza, rodinná anamnéza, alergická anamnéza, farmakologická anamnéza, gynekologická anamnéza, sociální anamnéza, pracovní anamnéza.

Obecně zjišťujeme především následující: doba vzniku obtíží, průběh onemocnění, bolestivost, operace či úrazy v minulosti, dědičné choroby v rodině, sociální situaci pacienta a pracovní podmínky. (Navrátil, 2008)

4.3.2 Vyšetření stoje a chůze

Stoj i chůzi vyšetřujeme pomocí aspekce (vyšetření pohledem). Při vyšetřování nemocného pomocí aspekce musíme dbát velké pečlivosti, získané informace správně zakreslit či zapsat. Všimáme si celkového držení těla, patologických znaků, antalgického chování i typu chůze. (Lewit, 2003)

Vyšetření stoje můžeme provést buď staticky (v klidu) nebo dynamicky (v pohybu). Vyšetřujeme vždy ze třech pohledů: zezadu, z boku a zepředu. Pacienta vždy popisujeme jedním směrem ze všech pohledů, tzn. buď směrem kraniálním či kaudálním.

Vyšetření chůze provádíme také ze třech pohledů: zezadu, z boku a zepředu. Pacient provede chůzi vpřed a vzad, z čehož vyvodíme typ chůze, např. dle Jandy.

Při důkladnějším vyšetření chůze můžeme využít modifikace chůze dle Jandy (chůze do schodů, chůze po špičkách, chůze po patách, atd.), které slouží k vyšetření důležitých svalů pro chůzi při podezření na lézi n. peroneus communis, n. ischiadicus a n. tibialis.

Při vyšetření chůze se zaměřujeme především na rytmus chůze, délku kroku, souhyb horní a dolní poloviny těla, stabilitu chůze, postavení nohy a odvíjení planty od podložky, využití opěrných pomůcek. (Haladová, 2011)

4.3.3 Antropometrie

Antropometrie se zabývá měřením lidského těla jako celku a jeho jednotlivých částí. Pro správný výsledek měření je nutné využívat antropometrické body, což jsou kostěné výběžky pod kůží, které lze snadno vypalповat. Při měření je nutné dbát několika zásad, jako např. měřit vždy obě končetiny, abychom výsledky mohli porovnat, či že danou vzdálenost měříme vždy dvakrát, abychom se vyvarovali chyby. (Haladová, 2011)

4.3.4 Goniometrie

Metoda, kterou měříme rozsahy v jednotlivých kloubech, se nazývá goniometrie. Rozsahy kloubů můžeme měřit buď při pasivním či při aktivním pohybu v daném kloubu. Pro správný výsledek měření je velmi důležitá výchozí poloha v kloubu, tedy nulové postavení (pokud ho lze dosáhnout). K měření využíváme měřicí pomůcku zvanou goniometr. Měření je zatíženo subjektivní chybou vyšetřujícího, výsledek měření zaokrouhlujeme vždy na pět stupňů a zapisujeme jej pomocí metody SFTR. (Janda, 1993)

4.3.5 Vyšetření zkrácených svalů

Za zkrácený sval se považuje sval, jež v klidu nedosahuje fyziologické délky a omezuje rozsah pohybu v daném kloubu. Významný sklon ke zkrácení mají svaly, jež mají výraznou posturální funkci. Pro správné vyšetření je důležitá výchozí poloha, fixace a směr pohybu. Svalové zkrácení hodnotíme dle třístupňové škály 0-2, kde stupeň 0 znamená fyziologickou délku svalu, stupeň 1 mírné zkrácení svalu a stupeň 2 výrazné zkrácení. (Janda, 2004)

4.3.6 Svalový test dle Jandy

Svalový test dle Jandy využíváme k otestování svalové síly jednotlivých svalů či jejich skupin, tudíž metoda svalového testu je metodou analytickou. Při vyšetřování je

nutné dodržet správnou výchozí polohu, fixaci, provést pohyb v jeho maximálním rozsahu a klást stále stejný odpor. Hodnocení svalové síly se řídí dle stupnice se šesti stupni v rozmezí 0-5. Stupeň 0 znamená, že sval není schopen provést pohyb ani záškrub svalového vlákna, naopak stupeň 5 odpovídá normálnímu svalu. (Janda, 2004)

4.3.7 Vyšetření kloubní vůle

Vyšetření kloubní vůle, neboli joint play, vyšetřujeme u kloubů, u kterých jsme při vyšetřování aktivních či pasivních pohybů zjistili omezení pohybu, či že pohyb vyvolává bolest. Kloubní vůlí rozumíme vzájemné posunu kloubních plošek různými směry až do vyčerpání anatomické meze pohybu. Krajní mez je dána elasticitou kloubního pouzdra, vazů a svalů v okolí daného kloubu. Při vyšetření zjistíme buď fyziologickou bariéru (měkké, pružné napětí), či bariéru patologickou (tuhý odpor, zarážka, bolestivé). Při vyšetřování musíme dbát zásad a správného postupu. Mezi směry kloubní vůle řadíme: distrakci, anterioposteriorní posun, laterolaterální posun, rotační pohyby a zaúhlení. (Rychlíková, 2002)

4.3.8 Vyšetření reflexních změn

Reflexní změny vyšetřujeme palpací. Při palpaci se zaměřujeme na vlhkost, teplotu, konzistenci, odpor, pružnost kůže a celkově na bolestivost při palpaci. Při vyšetření hyperalgických zón je typickým nálezem zvýšený odpor kůže, zvýšené tření i potivost kůže. V místech hyperalgických zón je kožní řasa širší a protažitelnost kůže značně horší. Vždy musíme vyšetřit obě poloviny těla a následně výsledek vyšetření porovnat.

Pro vyšetření pojivové tkáně v podkoží, v jizvě či ve zkráceném svalu bývá nejvhodnější utvořit řasu a tu následně protáhnout, pokud nelze řasu utvořit, vyšetřujeme presurou. U fascií a pojivových tkání se zaměřujeme na protažitelnost a hlavně posunlivost podkoží vůči svalu. Dále si všímáme posunlivosti hlubokých tkání a svalů proti kosti.

Trigger-pointy (TrP, spoušťové body) vyšetřujeme taktéž palpací. Trigger-point je dle definice Travellové a Simonse (1983) bod zvýšené iritability v tuhém svalovém snopečku, který je bolestivý na tlak a z něhož lze vyvolat přenesenou bolest i vegetativní příznaky. Vlákna svalů, kde se nachází trigger-point, jsou v hypertonu, avšak ostatní vlákna jsou v hypotonii. Spoušťové body dělíme na aktivní a latentní. Na ošetření TrP můžeme využít vícero technik. (Lewit, 2003)

4.4 Terapeutické metody

V této kapitole bakalářské práce se budeme věnovat terapeutickým metodám, které jsou aplikovány u pacientů během jednotlivých terapií. Mezi tyto terapeutické metody patří: manipulační léčba měkkých tkání, mobilizace, postizometrická relaxace, HILT®.

4.4.1 Manipulační léčba měkkých tkání

Do manipulační léčby měkkých tkání řadíme protažení kůže, protažení pojivové řasy či léčení pouhým (lehkým) tlakem.

Při léčbě hyperalgických zón se využívá metoda protažení kůže, která je velmi podobná reflexní masáži (řasení kůže dle Kiblera), je však ale na rozdíl od reflexní masáže nebolestivá a pacient si ji může provádět sám jako autoterapii.

K protažení pojivové řasy dochází po vhodném řasení a dosažení předpětí. Tato metoda je velmi účinná u zkrácených svalů. Řasu tvoříme mezi prsty či dlaněmi (u velkých svalů), či můžeme působit tlakem tak, že dosáhneme bariéry a počkáme na fenomén uvolnění.

Při léčení pouhým (lehkým) tlakem postupujeme podle zásad bariéry, tzn. dosažení předpětí, kdy vnímáme první lehký odpor, následně dochází k uvolnění. Tato metoda se hojně využívá při ošetřování trigger-pointů ve svalech, které nejsou uloženy velmi hluboko ve tkáni. (Lewit, 2003)

4.4.2 Mobilizace

Mobilizační techniky působí na poruchu funkce pohybové soustavy. Cílem terapie je tedy obnovení kloubní hybnosti, nebo-li „joint play“, která je jedním z předpokladů normální funkční pohyblivosti. Mobilizace je postupné, nenásilné obnovování hybnosti v kloubu při funkční poruše, provádíme ji nenásilnými opakujícími se pohyby ve směru kloubní blokády. Pohyby opakujeme 10-15x. Při mobilizaci nejdříve začínáme vytvořením předpětí v kloubu, pacient relaxuje a následně opakovaně pružíme ve směru blokády. (Hájková, 2014)

4.4.3 Postizometrická relaxace

Postizometrická relaxace je terapeutická metoda, která využívá reciproční inhibice. Nejprve dosáhneme předpětí svalu, který chceme protáhnout, následuje pacientem kladený

odpor o minimální síle proti odporu terapeuta po dobu cca 10-15 vteřin, poté pacient povolí a relaxuje, dochází k fenoménu uvolnění. Celý postup lze několikrát zopakovat. Postizometrickou relaxaci se snažíme facilitovat dalšími fyziologickými podněty, čím můžeme zvýšit její účinnost. Základní facilitačními prvky jsou nádech a výdech, které buď mohou facilitovat či inhibovat především trupové svaly. K tomuto jevu se nejčastěji využívá tzv. dechová synkineze, kterou navodíme, když pohyb jedním směrem provedeme s nádechem a opačný pohyb s výdechem. (Kolář, 2009)

4.4.4 Cvičení svalové síly

Cvičení svalové síly provádíme u pacientů po otestování dle svalového testu dle Jandy. Po otestování zjistíme, jaký svalový stupeň pacient má, a dle toho volíme obtížnost cvičení. Při zvyšování svalové síly můžeme měnit velikost odporu i polohy cvičení, obtížnost cviků a cvičební pomůcky (theraband, činka, atd.).

Nejdříve je nutné pacientovi důkladně vysvětlit provedení cviku a zapojení svalových skupin, dále provedeme korekci cvičení, aby byl pacient schopen kvalitně cvičit sám a nezafixoval si chybné pohybové stereotypy.

Cvičení svalové síly se zaměřuje na zvyšování svalové síly u jednotlivých svalů či svalových skupin, tudíž je metodou analytickou, což je ze začátku léčby nevyhnutelné, ale po zlepšení stavu jedince je nutné se začít zabývat např. cvičení na podkladě vývojové kineziologie, které zapojuje do funkce více svalových skupin zároveň, je tedy nutná svalová koordinace a spolupráce svalových skupin stejně tak jako při běžných denních činnostech. (Kolář, 2009)

4.4.5 Aplikace Hilterapia®

Před vlastní aplikací HILT® byli pacienti poučeni o metodě HILT® a uzdravovacím procesu. Samotná aplikace HILT® probíhala na vyšetřovacím lehátku.

Laserování u epikondylitidy probíhalo vsedě či vleže, pacient měl loketní kloub flektovaný v úhlu 70 stupňů a v pronačním či supinačním postavení (dle druhu epikondylitidy). U gonartrózy nejříve laserování probíhalo vleže na zádech s flektovaným kolenním kloubem na 90 stupňů, poté si pacient lehl na břicho s extendovaným kolenním kloubem a poslední polohou byl leh na zádech s extendovanou dolní končetinou.

Hilterapia® byla aplikována v místě epikondylitidy či gonartrózy a zároveň na přiléhajících souvisejících svalových skupinách. HILT® byla vždy aplikována stejným

způsobem dle specifického léčebného protokolu nastaveného výrobcem, tedy beze změn v nastavení parametrů. Intenzita u protokolu na epikondylitidy byla 510-970 mJ/cm², frekvence 25-15 Hz a celková energie 1000-1500 J. U gonartróz se intenzita pohybovala v rozmezí 1430-180 mJ/cm², frekvence mezi 30-25 Hz a celková dávka energie byla 3000 J. Pacienti podstoupili vždy tři aplikace HILT® u epikondylitid a šest aplikací u gonartróz. Hilterapia® byla aplikována obden u obou diagnóz. Všichni pacienti byli pokaždé ošetřeni stejným přístrojem HIRO 3.0.



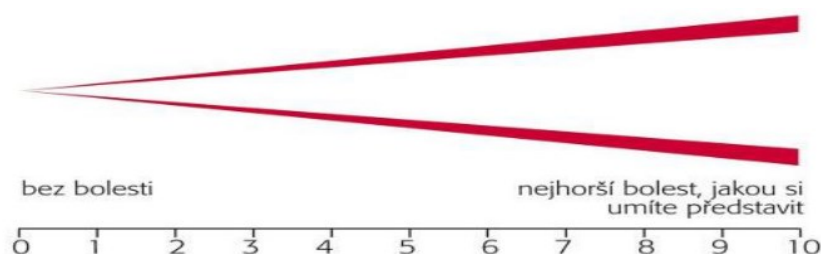
Obr. 7 - Přístroj HIRO 3.0 společnosti ASA Laser (ASA Laser, 2014)

4.5 Metody výzkumu

V této kapitole se budeme věnovat metodám výzkumu, které jsme použili ve speciální části práce. Mezi metody výzkumu patří VAS škála bolesti a stupnice efektu terapie. Získaná data z výzkumu byla následně zpracována v programu Excel.

4.5.1 Vizuální analogová škála

Vizuální analogová škála (VAS) je běžně užívanou metodou zhodnocení bolesti. Tato stupnice má 11 stupňů. Pacient vyznačí intenzitu bolesti na úsečce znázorňující kontinuum intenzity bolesti od stupně 0 až po 10. Nula znamená žádnou bolest, desátý stupeň označuje bolest nesnesitelnou. Pacienti hodnotili svůj stav vždy před aplikací HILT®.



Obr. 8 - Vizuální analogová škála (Hakl, 2016)

4.5.2 Stupnice zhodnocení efektu terapie

Stupnice zhodnocení efektu terapie je stupnicí, kterou jsme navrhli na zhodnocení efektu terapie, vzhledem k tomu, že vizuální analogová škála je velmi subjektivní stupnicí, jelikož hodnotí bolest daného jedince. Stupnice má 5 stupňů v rozmezí 1-5, jež hodnotí konkrétní efekt terapie u každého pacienta. Pacienti zhodnotili svůj stav vždy po aplikaci.

Tab. 4 - Stupnice zhodnocení efektu terapie

Stupeň	Popis daného stupně
1	bez obtíží
2	výrazné zlepšení
3	mírné zlepšení
4	nezlepšení či stále stejný stav jako před zahájením léčby
5	zhoršení stávajících obtíží

5 Speciální část

Tato část bakalářské práce se věnuje 23 pacientům, z čehož gonartróza byla diagnostikována deseti a epikondylitida třinácti pacientům. Ve speciální části, tedy části praktické, byli pacienti nejdříve vyšetřeni metodami, které byly popsány v kapitole metodologie, a následně jim byla aplikována série HILT® dle diagnózy. V této části práce je uvedeno pouze obecné shrnutí vyšetření a terapie u všech pacientů, shrnutí je rozděleno pouze dle diagnózy. Dále je zde popsán samotný průběh terapie s aplikací HILT®. Výsledky výzkumu, při kterém bylo zkoumáno, zda dojde ke snížení bolesti (pomocí VAS škály) a jaký je efekt terapie (stupnice efektu terapie), jsou uvedeny v kapitole s názvem výsledky.

5.1 Vyšetření u pacientů s gonartrózou

Základem vyšetření byla odebraná anamnéza, při které nebyl zjištěn žádný abnormální jev či stav, než je u gonartrózy obvyklé. Pacienti měli po ortopedickém vyšetření diagnostikovanou gonartrózu II.-III. stupně dle Kellgrena-Lawrence, trpěli bolestmi tupého a přerušovaného charakteru. Bolesti gradovaly při aktivním pohybu a při větší zátěži. Zdravotní komplikace, které doprovázejí gonartrózu, jim zhoršovaly provádění denních činností (stoj, chůze, sebeobsluha, atd.). Dále pacienti pociťovali ranní ztuhlost, drásoty v kolenním kloubu a nefyziologickou posturu z důvodu osové deformity (varozity či valgozity). Varozita kolenního kloubu byla přítomna u devíti pacientů z deseti. Jeden pacient měl kolenního kloub valgózního typu.

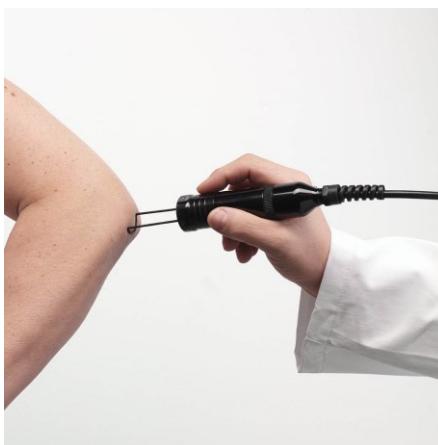
Vyšetření stoje a chůze obecně přineslo stejné poznatky: mírný předsun hlavy u devíti pacientů, nestejná výška postavení ramen u osmi probandů, protrakce ramen u všech probandů, zkrácené prsní svalstvo u všech nemocných, oslabené mezilopatkové svalstvo u devíti pacientů, zakřivení páteře v normě u všech pacientů, hypertonus paravertebrálních svalů u všech pacientů, pánev v normě u všech nemocných, zadní i přední spiny souměrné taktéž u všech pacientů, subgluteální rýhy a popliteální rýhy nesouměrné u osmi pacientů, varozita u devíti pacientů, valgozita kolen u jednoho nemocného, hlezenní kloub ve valgózním postavení u šesti pacientů, plochonoží příčné i podélné u sedmi probandů. Vyšetření chůze ukázalo, že všem pacientům dělá velké obtíže chůze po schodech. Při antropometrickém vyšetření byla zjištěna u sedmi pacientů stejná délka dolních končetin. Goniometrické vyšetření ukázalo, že při gonartróze dochází ke snížení kloubního rozsahu v kolenním kloubu ve flexi a provedení tohoto vyšetření dělá

všem pacientům velké obtíže. Při vyšetření zkrácených svalů dle Jandy bylo prokázáno zkrácení následujících svalových skupin u všech probandů: m. triceps surae, ischiokrurální svalstvo, adduktory kyčle, m. iliopsoas, u cca poloviny pacientů byly zkráceny ještě paravertebrální svaly, m. trapezius, m. levator scapulae. Při svalovém testu dle Jandy se prokázala nižší svalová síla svalů dolní končetiny taktéž u všech nemocných. U devíti pacientů byl výsledkem testů na svalech dolní končetiny stupeň 3 a 4, u jednoho pacienta pouze stupeň 3 všech svalů dolní končetiny. Vyšetření kloubní vůle, nebo-li vyšetření joint play ukázalo, že u všech pacientů s gonartrózou není bariéra fyziologická, ale patologická. Při vyšetření reflexních změn, které se provádí palpací, byla zjištěna u všech probandů bolestivost pes anserinus, horší protažitelnost kůže, zvýšené napětí svalů a četný výskyt spoušťových bodů, nebo-li Trigger-pointů, v přilehlých svalových skupinách.

5.2 Terapie u pacientů s gonartrózou

Při terapii byla využita manipulační léčba měkkých tkání, kdy došlo k protažení kůže i pojivových tkání a ošetření Trigger-pointů v přilehlých svalových skupinách. Následovaly mobilizační techniky na kolenní kloub, postizometrická relaxace a v neposlední řadě cvičení svalové síly dle svalového testu dle Jandy a i s využitím rehabilitačních pomůcek (overball, theraband, atd.).

Součástí terapie byla aplikace HILT®. Všichni probandi byli ošetřeni stejným přístrojem, tedy přístrojem HIRO 3.0. K terapii byl využit přednastavený léčebný protokol pro gonartrózu, tudíž byly využity neměnné nastavené parametry přístroje. Léčebný protokol má 3 fáze (fázi úvodní – rychlé skenování, fázi prostřední – ošetření Triggerpointů, fázi finální – pomalé skenování). Každá fáze má ještě 3-4 dílčí podfáze. Fáze úvodní a fáze finální se aplikuje sondou zvanou spacer (obrázek 9), kdy cílíme paprsek na okolí kolenního kloubu a související svalové skupiny. Ve fázi prostřední ošetřujeme Triggerpointy v přilehlých svalech kolenního kloubu. Ve fázi pomalého skenování aplikujeme paprsek do šesti optických oken pomocí druhé sondy, tedy DJD sondy (obrázek 10).



Obr. 9 – Spacer sonda (Valent, 2009)



Obr. 10 – DJD sonda

Optická okna se dělí následovně:

- anteromediální a laterální okno – proband má 90° flexi v kolenním kloubu
- posteromediální a laterální okno – proband leží na břiše s extendovaným kolenním kloubem
- mediální a laterální okraj patelly – proband má extendovaný kolenní kloub

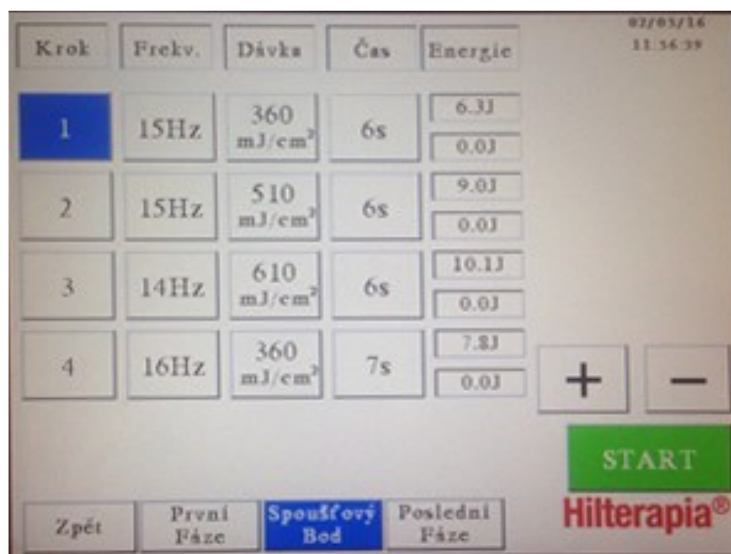
Do každého optického okna se vyzařuje 500 J, celkem tedy 3000 J do všech optických oken. (Danilov, 2015)

Ve fázi úvodní (obrázek 11), tedy rychlého skenování, dochází během aplikace tří podfází k postupnému snížení frekvence, zvýšení plošné intenzity a celková dávka energie zůstává během podfází stejná.



Obr. 11 – Léčebný protokol pro gonartrózu, úvodní fáze, rychlé skenování

Ošetření triggerpointů patří do fáze prostřední (obrázek 12), která má čtyři podfáze, kdy dochází postupně ke zvyšování frekvence i času. Celková dávka energie i plošná intenzita stoupají od první do třetí podfáze a ve čtvrté podfázi klesají.



Obr. 12 – Léčebný protokol pro gonartrózu, prostřední fáze, ošetření Triggerpointů

Poslední fází je pomalé skenování (obrázek 13), při kterém dochází ke snižování frekvence během tří podfází, plošná intenzita se zvyšuje a celková dávka energie zůstává stejná.

Krok	Frekv.	Dávka	Energie
1	30Hz	1430 mJ/cm ²	458J 0.0J
2	25Hz	1530 mJ/cm ²	458J 0.0J
3	25Hz	1780 mJ/cm ²	458J 0.0J

GONARTRÓZA

0J 2750J

+ -

START

Hilterapia®

Zpět První Fáze Spouškový Bod Poslední Fáze

Obr. 13 – Léčebný protokol pro gonartrózu, poslední fáze, pomalé skenování

5.3 Vyšetření u pacientů s epikondylitidou

Také u pacientů s epikondylitidou byla základem vyšetření důkladně odebraná anamnéza. V anamnestickém vyšetření nebyl spatřen žádný abnormální stav či jev, všechny příznaky odpovídaly stanové diagnóze. Pacienti měli stanovou diagnózu ortopedem. U radiální epikondylitidy si jedenáct pacientů stěžovalo na bolest na laterální straně lokte, která se může šířit po laterální straně paže či distálně po zevní straně předloktí. Dva pacienti s ulnární epikondylitidou udávali bolestivost na mediální straně paže. Bolestivost u obou epikondylitid gradovala při zátěži a v klidové pozici ustávala. Pacienti byli limitováni při běžných denních činnostech, např. nemohli odnést ani tašku s nákupem, neučesali se, nemohli se postarat o osobní hygienu.

Při vyšetření stoje a chůze nebyly zjištěny závažné odchylky od fyziologického postavení. U všech pacientů bylo nalezeno následující: stoj v normě, mírný předsun hlavy, protrakce ramen, hypertonus m. trapezius bilaterálně, oslabení mezilopatkových svalů, zkrácení prsních svalů, hypertonus paravertebrálních valů, páteř bez patologického nálezu, antalgické držení postižené horní končetiny, pánev v normě, subgluteální i popliteální rýhy souměrné, mírná valgozita hlezenních kloubů, mírné plochonoží příčné i podélné. Při antropometrickém vyšetření nebyla nalezena výraznější patologie. Naopak goniometrické vyšetření ukázalo velmi omezený rozsah pohybu vůči fyziologii, a to do flexe i extenze v loketním kloubu, zápěstí i prstech ruky. M. iliopsoas, flexory kolene, prsní svaly, m. levator scapulae, m. trapezius i m. sternocleidomastoideus jsou svaly zkrácenými dle vyšetření zkrácených svalů dle Jandy u všech pacientů. Výrazně je omezena svalová síla na stupeň 3 dle svalového testu podle Jandy taktéž u všech probandů. Při stupni 4 již velká bolestivost a nemožnost kvalitního provedení pohybu. Vyšetření kloubní vůle, nebo-li vyšetření joint play ukázalo, že u pacientů s epikondylitidou není bariéra fyziologická, ale patologická. Při vyšetření reflexních změn,

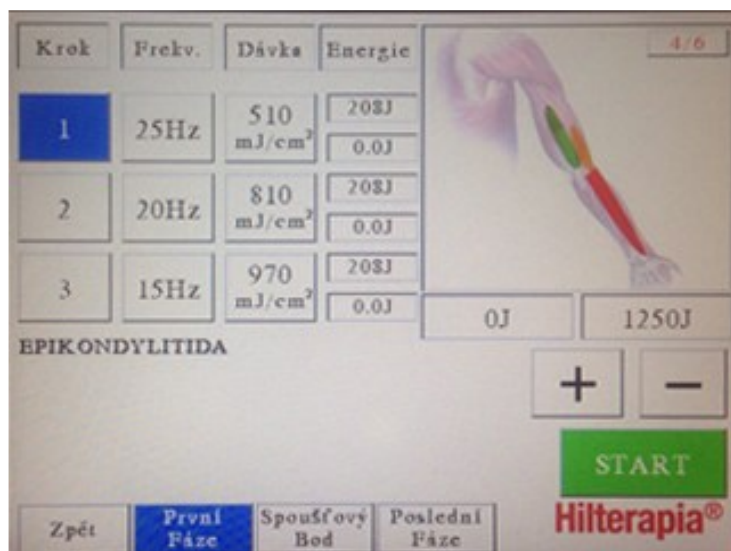
kteře se provádí palpací, byla zjištěna u všech nemocných bolestivost, horší protažitelnost kůže, zvýšené napětí svalů, palpačně bolestivý mediální či laterální epikondyl a četný výskyt Trigger-pointů v přilehlých svalových skupinách.

5.4 Terapie u pacientů s epikondylitidou

Součástí terapie byla manipulační léčba měkkých tkání, při které bylo provedeno velmi šetrné protažení kůže i pojivových tkání, ošetření Trigger-pointů v přilehlých svalových skupinách (flexory, extenzory předloktí). Dále byla provedena postizometrická relaxace na flexory i extenzory předloktí a velmi šetrná mobilizace přilehlých kloubů, především radioulnárního skloubení. V neposlední řadě byla cvičena svalová síla dle svalového testu dle Jandy, abychom docílili zlepšení svalové síly. Na cvičení svalové síly jsme využili mnohé rehabilitační pomůcky.

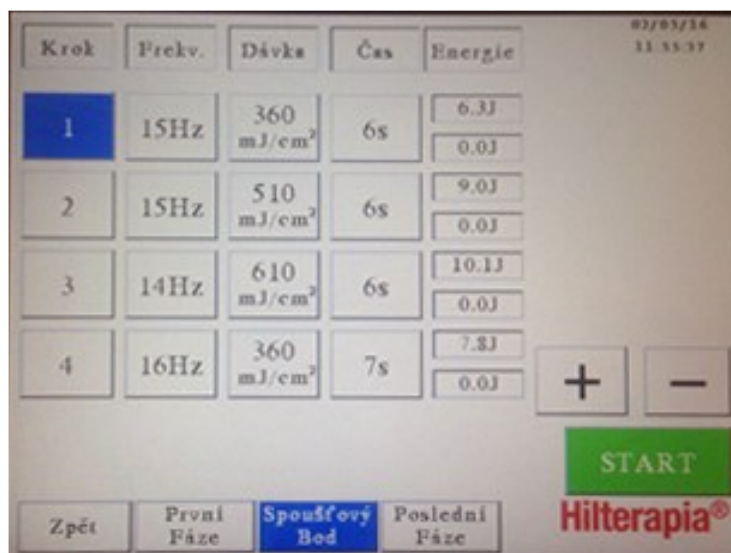
Součástí terapie byla aplikace HILT®. Všichni probandi byli ošetřeni přístrojem HIRO 3.0 stejně jako pacienti s gonartrózou. K terapii byl využit přednastavený léčebný protokol pro epikondylitidu, tudíž byly využity neměnné nastavené parametry přístroje. Léčebný protokol má 3 fáze (fázi úvodní – rychlé skenování, fázi prostřední – ošetření Triggerpointů, fázi finální – pomalé skenování). Každá fáze má ještě 3 dílčí podfáze. Fáze úvodní a fáze finální se aplikuje sondou zvanou spacer, kdy cílíme paprsek na okolí loketního kloubu a související svalové skupiny. Ve fázi prostřední ošetřujeme Triggerpointy v přilehlých svalech loketního kloubu taktéž spacer sondou, ale můžeme využít i DJD sondu.

První fáze (rychlé skenování, obrázek 14) má tři podfáze, při kterých postupně klesá frekvence, zvyšuje se plošná intenzita a celková dávka energie zůstává stejná.



Obr. 14 – Léčebný protokol pro epikondylitidu, první fáze, rychlé skenování

Ošetření Triggerpointů v přiléhajících svalových skupinách je účelem druhé fáze, při které je frekvence v prvních dvou podfázích 15Hz, ve třetí podfázi klesá na 14Hz a ve čtvrté podfázi se zvyšuje na 16Hz. Plošná intenzita roste od první do třetí fáze a ve čtvrté podfázi klesá na hodnotu první podfáze. Čas je stejný v prvních třech podfázích a v poslední podfázi se zvyšuje na 7s. Celková dávka energie roste v prvních třech podfázích a ve čtvrté klesá. Fáze a aplikace na pacientovi je znázorněna na obrázku 15, 16 a 17.



Obr. 15 - Léčebný protokol pro epikondylitidu, prostřední fáze, ošetření Triggerpointů

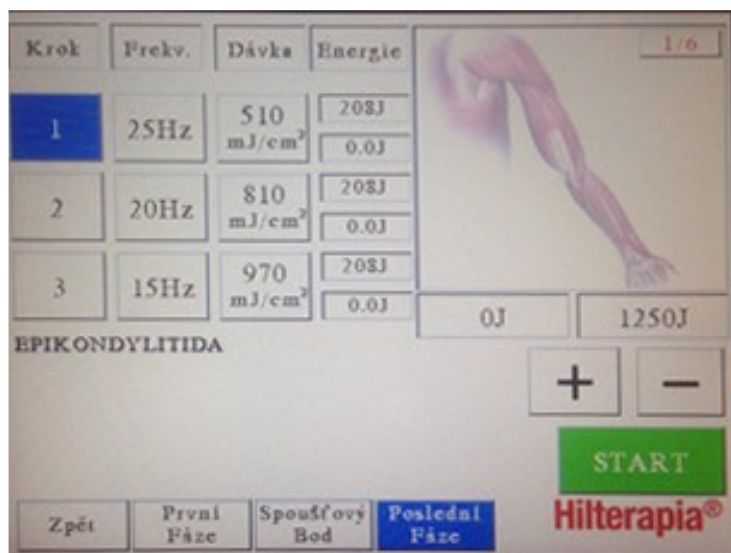


Obr. 16 - Aplikace HILT[®], epikondylitida, prostřední fáze, ošetření Triggerpointů



Obr. 17 – Aplikace HILT[®], epikondylitida, prostřední fáze, ošetření Triggerpointů DJD sondou

Pomalé skenování je poslední fází léčebného protokolu u epikondylitidy. Má tři podfáze, během kterých dochází ke snižování frekvence, zvyšování plošné intenzity. Celková dávka energie zůstává beze změn. Léčebný protokol i samotná aplikace jsou znázorněny na obrázku 18 a 19.



Obr. 18 - Léčebný protokol pro epikondylitidu, poslední fáze, pomalé skenování



Obr. 19 - Aplikace HILT®, epikondylitida, poslední fáze, pomalé skenování

6 Výsledky

Výzkumu k této bakalářské práci se zúčastnilo 23 probandů, z čehož 13 probandů (8 žen, 5 mužů) mělo diagnostikovanou epikondylitidu a 10 probandů (8 žen a 2 muži) gonartrózu. Věkový rozptyl byl mezi 15 až 64 lety u epikondylitidy a mezi 51 až 76 lety u gonartrózy.

Pacienti s gonartrózou vždy před aplikací HILT® vyplnili aktuální hodnocení bolesti dle VAS škály a (kromě první aplikace) efekt terapie dle škály efektu terapie, která je popsána v kapitole 4.5 Metody výzkumu. Pacienti byli ještě kontaktováni tři týdny po poslední aplikaci a sdělili stupeň bolesti dle VAS škály a efekt terapie po třech týdnech od ukončení léčby.

U pacientů s epikondylitidou byl princip výzkumu totožný jako u pacientů s gonartrózou.

Pro zhodnocení souboru dat byl využit program Excel, ze kterého byly spočítány výsledky výzkumu pomocí matematických funkcí a vytvořeny výsledné tabulky.

6.1 Výsledky výzkumu u gonartrózy

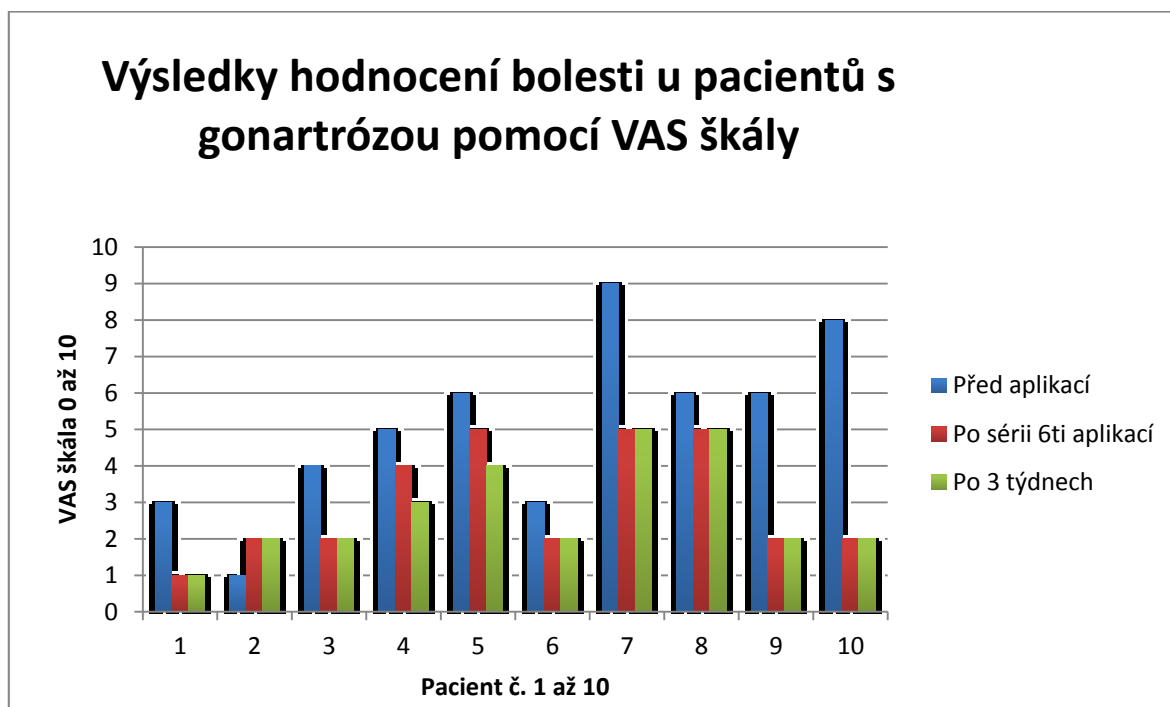
Nejprve se zaměříme na výsledky výzkumu, které byly hodnoceny pomocí Vizualní analogové škály. V níže uvedené tabulce jsou uvedeny výsledky hodnocení pacientů vždy před aplikací HILT®.

Tab. 5 – Výsledky hodnocení bolesti u pacientů s gonartrózou pomocí VAS škály

Výsledky hodnocení bolesti u pacientů s gonartrózou pomocí VAS škály										
Pacient č.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Před aplikací	3	1	4	5	6	3	9	6	6	8
Po sérii šesti aplikací	1	2	2	4	5	2	5	5	2	2
Po třech týdnech	1	2	2	3	4	2	5	5	2	2

V následujícím grafu (Graf 1) je patrné, že u 90 % pacientů došlo ke snížení stupně bolesti po sérii aplikací a pouze u 10 % pacientů se bolest zvýšila. 80 % pacientů uvedlo, že stupeň bolesti hned po skončení série aplikací a po následujících třech týdnech

je totožný, avšak 20 % pacientů uvedlo, že stupeň bolesti po třech týdnech od poslední aplikace se ještě více snížil.



Graf 1 – Výsledky hodnocení bolesti u pacientů s gonartrózou pomocí VAS škály

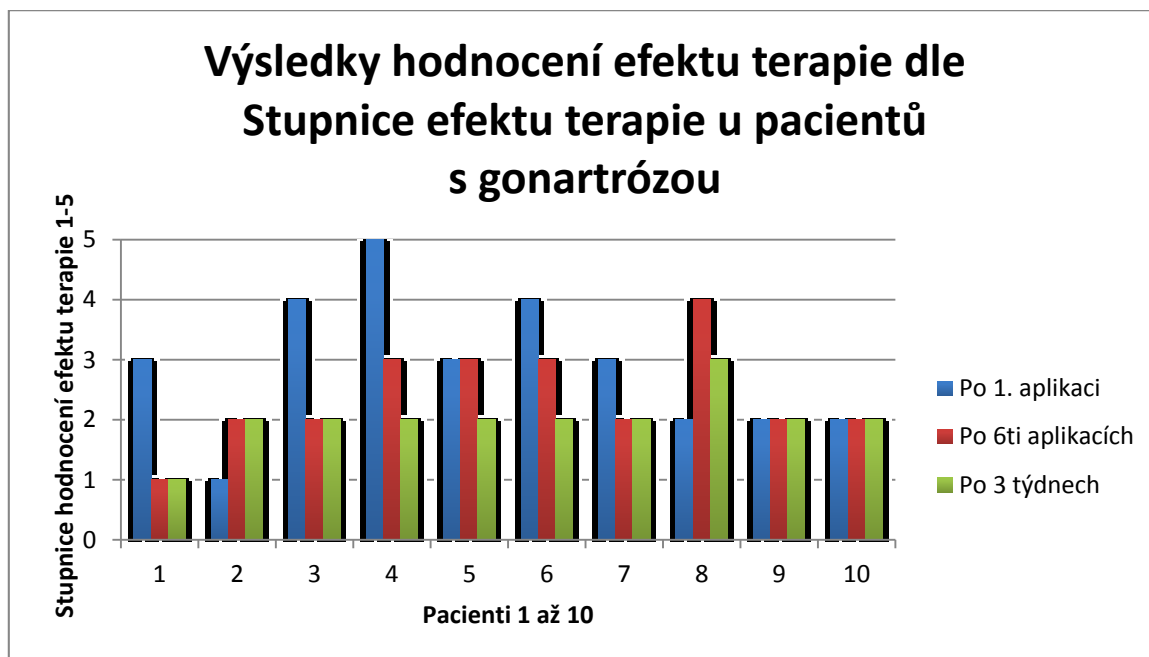
Dále jsme ve výzkumu využili k hodnocení efektu terapie Stupnici efektu terapie, která má 5 stupňů. V tabulce 6 jsou uvedeny hodnoty po první aplikaci, po sérii šesti aplikací a po třech týdnech od poslední aplikace.

Tab. 6 – Výsledky hodnocení efektu terapie dle Stupnice efektu terapie u pacientů s gonartrózou

Výsledky hodnocení efektu terapie dle Stupnice efektu terapie u pacientů s gonartrózou										
Pacient č.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Po první aplikaci	3	1	4	5	3	4	3	2	2	2
Po šesti aplikacích	1	2	2	3	3	3	2	4	2	2
Po třech týdnech	1	2	2	2	2	2	2	3	2	2

Graf 2 nám ukazuje, že po první aplikaci mělo mírné zlepšení, výrazné zlepšení, či stav bez obtíží sedm pacientů z 10. Tzn., že pouze u dvou pacientů byla první aplikace bez efektu a u jednoho pacienta došlo ke zhoršení stavu. Po sérii šesti aplikací došlo

ke zlepšení stavu (mírnému zlepšení, výraznému zlepšení či stavu bez obtíží) u 9 z 10 pacientů, pouze 1 pacient udal stále stejný neměnný stav. 9 z 10 pacientů po třech týdnech od poslední aplikace uvedli, že efekt terapie vedl k výraznému zlepšení stavu či jsou bez obtíží, pouze u 1 pacienta došlo pouze k mírnému zlepšení. Pro lepší přehlednost uvádíme tabulku 6 v procentuálním rozlišení výsledků efektu terapie.



Graf 2 – Výsledky hodnocení efektu terapie dle Stupnice efektu terapie

Tab. 7 – Procentuální zhodnocení výsledků efektu terapie u pacientů s gonartrózou

Procentuální zhodnocení výsledků efektu terapie u pacientů s gonartrózou	
Po první aplikaci	70 % pacientů mírné, výrazné zlepšení či bez obtíží
	20 % pacientů bez efektu
	10 % pacientů zhoršení obtíží
Po sérii šesti aplikací	90 % pacientů mírné, výrazné zlepšení či bez obtíží
	10 % pacientů bez efektu
Po třech týdnech	90 % pacientů výrazné zlepšení či bez obtíží
	10 % pacientů mírné zlepšení

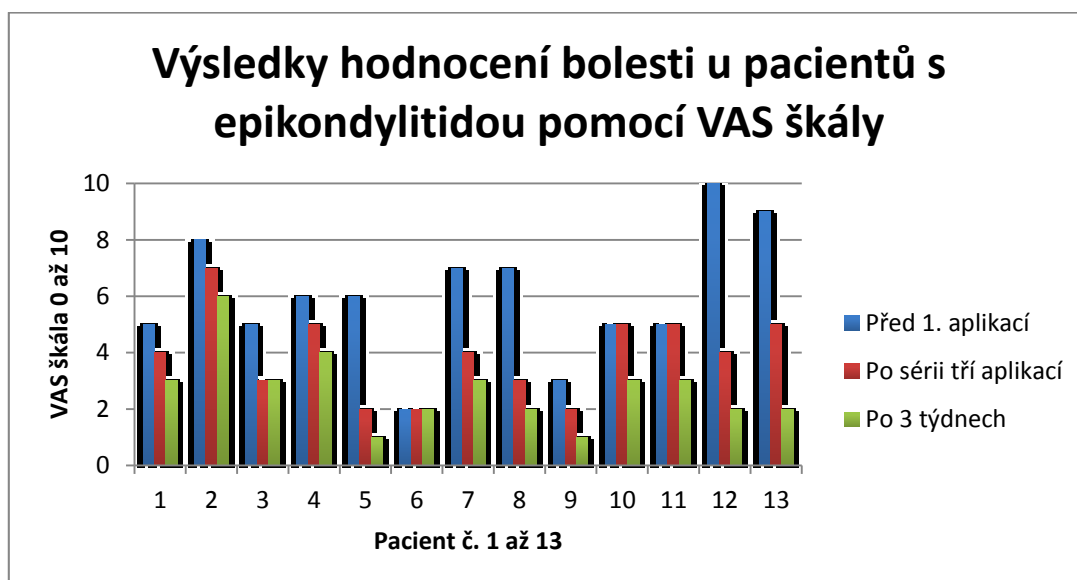
6.2 Výsledky výzkumu u epikondylitidy

V tabulce 7 jsou uvedeny výsledky hodnocení bolesti pomocí VAS škály před první aplikací, po sérii tří aplikací a po následujících třech týdnech od poslední aplikace.

Tab. 8 – Výsledky hodnocení bolesti u pacientů s epikondylitidou pomocí VAS škály

Výsledky hodnocení bolesti u pacientů s epikondylitidou pomocí VAS škály													
Pacient č.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Před první aplikací	5	8	5	6	6	2	7	7	3	5	5	10	9
Po sérii šesti aplikací	4	7	3	5	2	2	4	3	2	5	5	4	5
Po třech týdnech	3	6	3	4	1	2	3	2	1	3	3	2	2

Graf 3 znázorňuje výsledky hodnocení bolesti u pacientů s epikondylitidou pomocí VAS škály. Z grafu je patrné, že u 10 pacientů došlo po sérii třech aplikací ke snížení bolesti a u 3 pacientů zůstal stejný stupeň bolesti jako před započtím terapie. 11 pacientům se po třech týdnech od poslední aplikace dále bolest snížila, 2 pacienti udávají stav stejný jako po sérii tří aplikací. Pouze u 1 pacienta nedošlo k žádné změně bolesti ani po sérii aplikací, ani po třech týdnech. Jeden pacient po sérii tří aplikací ze stupně 10 dle VAS škály se zlepšil na stupeň 4 a po následujících třech týdnech až na stupeň 2. Pro lepší představu dále uvádíme tabulku 8 v procentech.



Graf 3 – Výsledky hodnocení bolesti u pacientů s epikondylitidou pomocí VAS škály

Tab. 9 – Výsledky hodnocení bolesti u pacientů s epikondylitidou pomocí VAS škály

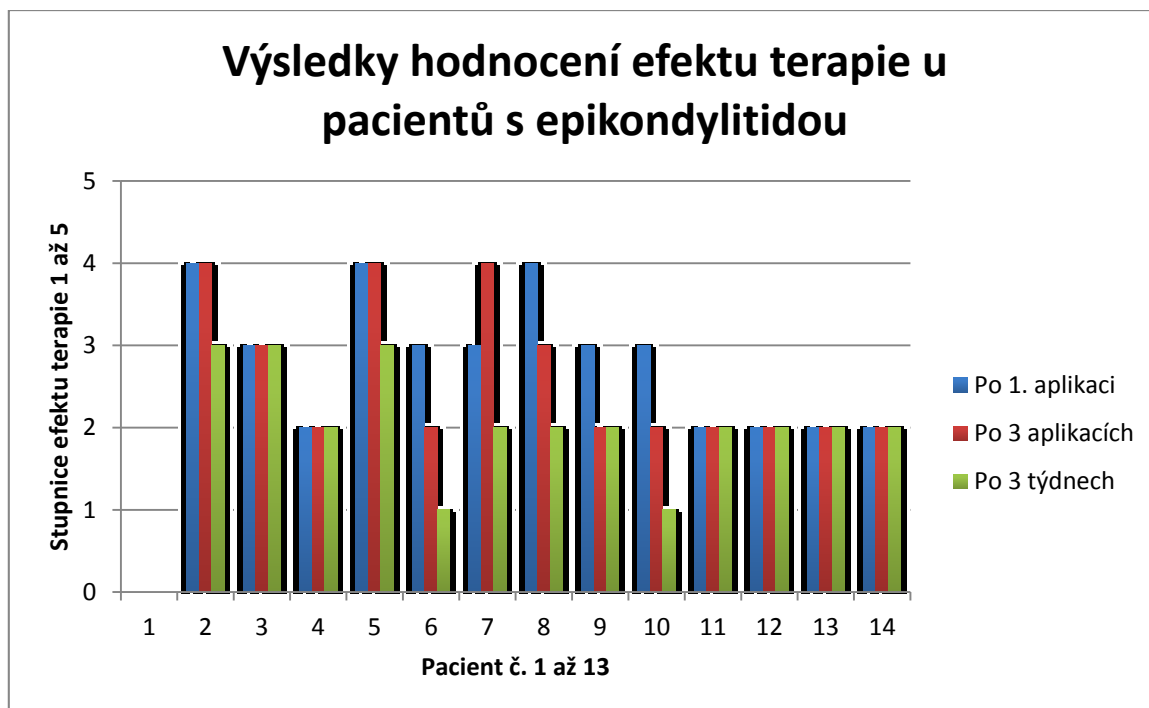
Výsledky hodnocení bolesti u pacientů s epikondylitidou pomocí VAS škály	
Po sérii tří aplikací	77 % pacientů snížení bolesti
	23 % pacientů stejný stupeň bolesti
Po třech týdnech	85 % pacientů snížení bolesti
	15 % pacientů stejný stupeň bolesti

Také u výzkumu epikondylitid jsme se zaměřili na hodnocení efektu terapie pomocí Stupnice efektu terapie. V tabulce 9 jsou uvedeny hodnoty po první aplikaci, po sérii tří aplikací a po třech týdnech od poslední aplikace.

Tab. 10 – Výsledky hodnocení efektu terapie dle Stupnice efektu terapie u pacientů s epikondylitidou

Výsledky hodnocení efektu terapie dle Stupnice efektu terapie u pacientů s epikondylitidou													
Pacient č.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Po první aplikaci	4	3	2	4	3	3	4	3	3	2	2	2	2
Po třech aplikacích	4	3	2	4	2	4	3	2	2	2	2	2	2
Po třech týdnech	3	3	2	3	1	2	2	2	1	2	2	2	2

Graf 4 nám poskytuje grafické znázornění výsledků hodnocení efektu terapie dle Stupnice efektu terapie u pacientů s epikondylitidou. Po první aplikaci došlo k výraznému zlepšení u pěti pacientů, k mírnému zlepšení také u pěti pacientů a tři pacienti uvedli stejný stav jako před aplikací. Po sérii tří aplikací došlo u osmi pacientů k výraznému zlepšení, u dvou pacientů k mírnému zlepšení a u tří pacientů byl stejný stav jako před zahájením terapie. Po třech týdnech od poslední terapie udávalo osm pacientů výrazné zlepšení, tři pacienti mírné zlepšení a dva pacienti uváděli stav bez obtíží.



Graf 4 – Výsledky hodnocení efektu terapie u pacientů s epikondylitidou

V tabulce 10 jsou přehledně znázorněny výsledky hodnocení efektu terapie u pacientů s epikondylitidou v procentech.

Tab. 11 – Procentuální zhodnocení výsledků efektu terapie u pacientů s epikondylitidou

Procentuální zhodnocení výsledků efektu terapie u pacientů s epikondylitidou	
Po první aplikaci	77 % pacientů mírné, výrazné zlepšení
	23 % pacientů bez efektu
Po sérii tří aplikací	77 % pacientů mírné, výrazné zlepšení
	23 % pacientů bez efektu
Po třech týdnech	85 % pacientů mírné, výrazné zlepšení
	15 % pacientů zcela bez obtíží

7 Diskuze

Hilterapia® je neinvazivní léčebná metoda s účinkem již po první aplikaci, která by mohla v příštích letech významně ovlivnit možnosti komplexní rehabilitace. Důkazem tohoto tvrzení je skutečnost, že metoda HILT® byla využita již např. i na Olympijských hrách v Pekingu v roce 2008, v Londýně v roce 2012 a v Číně v roce 2014 na Summer Youth Olympic Games. V České republice ale o této metodě mnoho fyzioterapeutů či lékařů nevědělo do roku 2014, kdy společnost Kardio-Line dodala první přístroje na Hilterapii®, konkrétně přenosný přístroj SH1, který však má pouze spacer sondu, a dále přístroj HIRO 3.0, který má spacer sondu i DJD sondu. V roce 2014 se stalo prvním zařízením v Praze a třetím v Česku, které začalo používat přístroj HIRO 3.0, NZZ Orthotes s.r.o., kde jsme poprvé s touto metodou přišli do kontaktu. Následně jsme s tímto přístrojem začali intenzivně pracovat a sbírat zkušenosti. Vzhledem k tomu, že v této době byly v provozu v České republice pouze čtyři přístroje, muselo si každé pracoviště zkušenosti střídat především samo či hledat užitečné informace v zahraniční literatuře.

První výzkum metody Hilterapia® prezentovaný v českém jazyce provedl Danilov v roce 2015 ve své diplomové práci s názvem Působení vysokointenzivního laseru na artrózu nosných kloubů, kde zvolil metodou výzkumu WOMAC dotazník a výzkumným vzorkem mu byli pacienti s osteoartrózou.

V zahraničí byly první výzkumy s probandy uskutečněny v roce 2006 v Itálii, kdy se například konal první výzkum u pacientů s epikondylitidou, kdy bylo zkoumáno 23 probandů, aktivních sportovců, konkrétně tenistů, u kterých byla aplikována HILT®. Probandi absolvovali 10 aplikací a před zahájením série aplikací vyčerpali možnosti jiné konzervativní terapie. Výsledkem výzkumu bylo snížení bolesti u probandů po pěti aplikacích a výrazné snížení bolesti až vymizení obtíží po deseti aplikacích. (Ganzit, 2006)

První oficiálně prezentovaný výzkum u gonartrózy proběhl v roce 2007 v Modeně na druhé konferenci Hilterapia® s názvem Klinické výsledky v léčbě gonartrózy pomocí Hilterapia®. Do výzkumu bylo zahrnuto 15 probandů s diagnostikovanou gonartrózou, byla jim aplikována série sedmi aplikací HILT® v celkové době čtrnácti dní. Výsledkem výzkumu bylo zlepšení funkčnosti kolenního kloubu u 74 % pacientů a snížení bolesti u 66 % probandů. (Valent, 2007)

Cílem našeho výzkumu bylo zkoumat efekt terapie a změny bolesti dle VAS škály po aplikacích Hilterapia[®], a poté tři týdny po ukončení léčby. Dále jsme porovnali efekt terapie mezi epikondylitidou (terapie povrchově uložených tkání) a gonartrózou (onemocnění degenerativního charakteru v hlouběji uložených tkáních) hned po ukončení léčby a taktéž po třech týdnech od poslední aplikace.

Nejdříve jsme se zaměřili na výsledky u jednotlivých terapií a poté jsme srovnali výsledky terapie u obou diagnóz. Výsledky výzkumu u gonartrózy (10 probandů) nám ukázaly, že u 90 % pacientů po sérii šesti aplikací HILT[®] došlo ke snížení stupně bolesti než před zahájením terapie. Avšak u 10 % pacientů se bolest zvýšila. Je možné, že došlo k rozbouření bolesti z důvodu velkého prokrvení tkáně, či pacient nedodržel zcela klidový režim a po terapii došlo k přetížení kolenního kloubu. Rozdíl mezi stavem bolesti po ukončení série aplikací a po třech týdnech od poslední aplikace je minimální, jelikož 80 % pacientů uvedlo, že stupeň bolesti se za dobu tří týdnů nezměnil a pouze 20 % probandů sdělilo, že ještě došlo k poklesu stupně bolesti kolenního kloubu. Výsledky efektu terapie u gonartróz byly následující: 70 % pacientů pocíťovalo mírné, výrazné zlepšení či stav bez obtíží již po první aplikaci, 20 % nezaznamenalo efekt terapie a 10 % pacientů mělo zhoršený stav obtíží než před první aplikací, po sérii šesti aplikací již 90 % probandů zhodnotilo efekt terapie jako mírné, výrazné zlepšení či stav bez obtíží, pouze u 10 % pacientů byla terapie stále bez efektu. Po následujících třech týdnech 90 % nemocných uvedlo výrazné zlepšení či stav bez obtíží a 10 % mírné zlepšení. Z těchto výsledků lze vyvozovat, že terapie byla velmi úspěšná, měla pozitivní efekt, jelikož po třech týdnech od poslední aplikace byl stav všech probandů zlepšen či měli stav bez obtíží.

U epikondylitid byl proveden metodologicky stejný výzkum jako u gonartróz. Nejdříve probandi hodnotili bolest dle VAS škály. Po sérii tří aplikací HILT[®] došlo u 77 % probandů ke snížení bolesti než před první aplikací a 23 % nemocných nepocíťovalo změnu stupně bolesti. Po třech týdnech od série aplikací 85 % pacientů uvedlo snížení bolesti a 15 % probandů pocíťovalo stále stejný stav. Efekt terapie se dostavil u 77 % nemocných již po první aplikaci, kdy uvedli mírné či výrazné zlepšení stavu, na druhou stranu 23 % zkoumaných neuvodli žádnou změnu, tedy stav byl bez efektu terapie. Po sérii tří aplikací HILT[®] byly výsledky výzkumu totožné s výsledky po první aplikaci. Kdežto po třech týdnech od poslední aplikace 85 % probandů sdělilo, že došlo k výraznému zlepšen stavu a 15 % pacientů bylo zcela bez obtíží. Výsledky výzkumu u epikondylitid jasně

dokázaly, že tato léčebná metoda má v komplexní rehabilitaci epikondylitid své místo, jelikož po třech týdnech od ukončení léčby jedenácti probandů uvedlo mírné či výrazné zlepšení stavu a dva pacienti jsou již zcela bez obtíží.

Při porovnání výsledků obou diagnóz jsme došli k závěru, že u gonartróz i epikondylitid měla léčba pozitivní efekt a došlo ke snížení bolesti. Po sérii aplikací u gonartróz došlo ke snížení bolesti u 90 % probandů, ale také u 10 % probandů ke zhoršení bolesti, kdežto u 77 % pacientů s epikondylitidou došlo ke snížení bolesti a 23 % pacientů necítilo změnu ve stupni bolesti. Z tohoto porovnání vyplývá, že terapie má silný analgetický účinek u obou zkoumaných diagnóz. Rozdíl mezi stavem bolesti po ukončení série aplikací a po třech týdnech byl pozitivní, ale ne markantní, jelikož k dalšímu snížení stavu bolesti došlo u 20 % pacientů s gonartrózou a u 8 % s epikondylitidou. Taktéž efekt terapie se prokázal jako velmi účinný, jelikož pacienti s gonartrózou uvedli po první aplikaci mírné, výrazné zlepšení či stav bez obtíží v 70 %, po sérii aplikací tento stav již nastal u 90 % probandů a po třech týdnech 90 % pacientů uvedlo výrazné zlepšení či stav bez obtíží, na druhou stranu u epikondylitid po první aplikaci a po sérii tří aplikací zhodnotilo efekt terapie jako mírný, výrazný či stav bez obtíží 77 % nemocných a po třech týdnech od poslední aplikace uvedlo 85 % pacientů mírné či výrazné zlepšení stavu a 15 % probandů již bylo zcela bez obtíží. Z výsledku výzkumu efektu terapie tedy vyplývá, že po třech týdnech od ukončení léčby byl u 100 % probandů u obou diagnóz efekt terapie prokázán.

Ve výzkumu jsme pracovali s léčebnými protokoly nastavenými výrobcem. Na náš výzkum by bylo velmi zajímavé provést srovnávací studii u stejných diagnóz a stejného počtu probandů, a však s parametry upravenými vůči nastaveným hodnotám v léčebném protokolu. Následně by se studie porovnaly a je možné, že by ukázaly nové poznatky ohledně parametrů v protokolech.

Nejnovější publikovanou studií v zahraničí zkoumající efekt HILT® u osteoartróz je studie Šifty a Danilova z roku 2015, kdy zkoumali efekt terapie a jako metodu výzkumu zvolili WOMAC dotazník. Ve studii využili parametry léčebného protokolu, které jsou nastavené výrobcem a došli k závěru, že terapie má pozitivní efekt na tuto diagnózu a je vhodným doplněním komplexní terapie u osteoartróz.

Studií pro léčbu epikondylitidy touto metodou je ve světě velmi málo, proto uvádíme studii z roku 2009 od Kanga a Hera, kteří provedli výzkum u diagnózy laterální epikondylitidy, kde srovnávali léčbu laterální epikondylitidy pomocí HILT® a pomocí terapie rázovou

vlnou. Došli k závěru, že obě metody měly pozitivní efekt terapie, avšak terapie rázovou vlnou byla pro pacienty velmi bolestivá, kdežto terapie HILT[®] byla bezbolestná, neinvazivní a s okamžitým účinkem po aplikaci.

Velmi zajímavou studii provedly také Kimličková s Blaškovou v roce 2016, které zkoumaly srovnání efektu terapie nízkovýkonným a vysokovýkonným laserem u vybraných indikačních skupin poruch pohybového aparátu. Výzkumem prokázaly přínos obou terapií u vybraných diagnóz, ale velký rozdíl v počtu aplikací. Ke stejnému efektu u obou terapií bylo nutné dvanáct aplikací nízkovýkonným laserem a pouze čtyři aplikace vysokovýkonným laserem. Tento rozdíl v počtu aplikací se odráží především v komfortu léčby a ve finančních nákladech pro pacienta, ale i ve finančních nákladech zdravotnického zařízení. (Kimličková, 2016)

Bakalářská práce není zamýšlena jako revoluce prosazení přístrojů v rehabilitaci a snaha o odstranění manuální rehabilitace, ale pouze jako nová možnost rychlé a neinvazivní léčby při vyčerpání možností konzervativního postupu, která může lékařům a fyzioterapeutům pomoci řešit poruchy pohybového aparátu, avšak při zachování manuální terapie a snaze o komplexní přístup a rehabilitační plán u pacienta. S ohledem na minimální výskyt nežádoucích účinků terapie a velmi malému množství kontraindikací bychom doporučili zařadit Hilterapia[®] do doporučených léčebných metod u gonartróz či epikondylitid v rámci komplexní rehabilitace.

Výhodou této terapie je rychlost, neinvazivnost a účinek po první aplikaci. Terapii může provádět fyzioterapeut či lékař po zaškolení, obsluha přístroje není komplikovaná a samotná aplikace není složitá, jelikož se aplikuje dle nastaveného léčebného protokolu. Mezi další výhody metody patří, že ji můžeme aplikovat na mnoho diagnóz od akutních stavů až po degenerativní choroby, tzn., že využitelnost přístroje je velmi široká.

Mezi nevýhody této metody patří především skutečnost, že tato možnost léčby není hrazena ze zdravotního pojištění, ale aplikaci si hradí pacient sám. Ceny aplikací se liší dle pracoviště, nicméně se pohybují od 500 Kč do 1400 Kč za aplikaci. Další nevýhodou je velmi vysoká pořizovací cena přístroje a životnost přístroje, která se pohybuje okolo deseti let.

K dubnu 2016 je možné využít tuto metodu již na jedenácti pracovištích v České republice, v zahraničí je možné si nechat aplikovat HILT[®] již v Evropě, Asii, Jižní i Severní Americe a v Africe. K výzkumu této metody slouží tzv. ASAcampus, který je výzkumnou divizí na oddělení Klinické Fyziopatologie Univerzity ve Florencii

v Itálii, kde jsou prováděny výzkumné programy, kde se zaměřují na prohloubení znalostí o vzájemné interakci buněk tkání a fyzickou energií. (ASA, výzkumná divize, 2016)

Výsledky této bakalářské práce potvrzují pozitivní efekt léčby a snížení bolesti u pacientů s gonartrózou či epikondylitidou, jež byli léčeni metodou Hilterapia®.

8 Závěr

V bakalářské práci jsme zkoumali, zda má metoda vysokointenzivní laseroterapie zvaná Hilterapia[®] efekt na léčbu gonartróz a epikondylitid. Z výsledků výzkumu jsme došli k závěru, že HILT[®] má pozitivní efekt na léčbu obou diagnóz a po sérii aplikací dochází ke snížení bolesti u probandů, tudíž jsme potvrdili silný analgetický účinek této terapie. Rozdíl mezi stavem bolesti po ukončení série aplikací a po třech týdnech byl pozitivní, ale ne markantně. Z výsledků výzkumu efektu terapie vyplývá, že po třech týdnech od ukončení léčby byl u všech probandů u obou diagnóz efekt terapie prokázán. Dále jsme došli k závěru, že dle získaných výsledků speciální části bakalářské práce je metoda vhodným léčebným prostředkem a součástí komplexní rehabilitace, jak pro onemocnění měkkých tkání (např. epikondylitidy), tak i pro degenerativní onemocnění v hlubších vrstvách (např. gonartrózy).

Podánilo se nám ovlivnit bolest u všech pacientů, tedy faktor, který pacienty nejvíce obtěžuje a přivede je k lékaři do ordinace. Analgetický účinek přístroje HIRO 3.0 můžeme uplatnit ale i u mnoho dalších diagnóz, jako např. vertebrogenní algický syndrom, burzitida, synovitida, otoky či svalová zranění. Hilterapia[®] lze tedy využít u širokého spektra pacientů, tudíž po dalších srovnávacích výzkumech této metody lze do budoucna očekávat nárůst počtu pacientů, kteří této metodě konzervativní léčby dají přednost před jinou fyzikální terapií.

Vysokointenzivní laseroterapie přináší novou možnost léčby obou diagnóz neinvazivním, rychlým a efektivním způsobem. Hilterapia[®] je tedy vhodnou metodou konzervativní léčby gonartróz i epikondylitid.

9 Seznam použité literatury

- [1] ASA, výzkumná divize. *Hilterapie.cz* [online]. Brno, 2016 [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: http://hilterapie.cz/?page_id=122
- [2] DANĚK, Ondřej. *Hilterapia®: Materiál ze zaškolení fyzioterapeutů k přístroji HIRO 3.0*. Brno, 2014.
- [3] DANILOV, Denis. *PŮSOBENÍ VYSOKO INTENZIVNÍHO LASERU NA ARTRÓZU NOSNÝCH KLOUBŮ*. Bratislava, 2015. Diplomová práce. Slovenská zdravotnícka univerzita v Bratislave. Vedoucí práce PhDr. Petr Šifta, PhD.
- [4] DUNGL, Pavel. *Ortopedie. 2.*, přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2014. ISBN 9788024743578.
- [5] DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 532 s. ISBN 978-80-247-3240-4.
- [6] DYLEVSKÝ, Ivan. *Speciální kineziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-1648-0.
- [7] FRICOVÁ, Jitka. *Akutní a chronická bolest* [online]. [cit. 2016-04-16]. Dostupné z: <http://zdravi.euro.cz/clanek/postgradualni-medicina-priloha/akutni-a-chronicka-bolest-461329>
- [8] GANZIT, G.P. a E. GURIN. *HILT® treatment in epicondylitis* [online]. In: Energy for Health. Florence, 2006, s. 1. Dostupné také z: http://www.asalaser.com/sites/default/files/documenti/energy-for-health/hilt_treatment_epicondylitis.pdf
- [9] HÁJKOVÁ, Simona, Irena NOVOTNÁ a Ludmila SALABOVÁ. *Mobilizace periferních kloubů*. 1. vyd. V Praze: České vysoké učení technické, 2014. ISBN 9788001055175.
- [10] HAKL, Marek a Radovan HŘIB. *Farmakoterapie léčby onkologické bolesti* [online]. , 2 [cit. 2016-04-16]. Dostupné z: <http://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2007/06/12.pdf>
- [11] HALADOVÁ, Eva a Ludmila NECHVÁTALOVÁ. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 3., nezměn. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2010. ISBN 978-80-7013-516-7.
- [12] HUDÁK, Radovan a David KACHLÍK. *Memorix anatomie*. Vyd. 2. Praha: Triton, 2013, xxi, 605 s. ISBN 978-80-7387-712-5.

- [13] JANDA, Vladimír a Dagmar PAVLŮ. Goniometrie. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1993, 108 s. ISBN 80-701-3160-8.
- [14] JANDA, Vladimír. *Svalové funkční testy*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2004. ISBN 978-80-247-0722-5.
- [15] JAVŮREK, Jan. *Život s artrózou*. Praha: Grada-Avicenum, c1996. ISBN 80-716-9313-8.
- [16] JEBAVÁ, Zdena. *Míčujeme pro zdraví: návod na účinnou podpůrnou léčbu neurologických, respiračních a ortopedických onemocnění a urychlení léčby a poúrazových stavů pro děti a dospělé*. Stará paka: Bellis, 1997. 15 s.
- [17] JESSEL, Christian. *Úspěšně proti artróze: aby klouby nebolely - preventivní a šetrné procvičování*. Vyd. 1. Praha: Beta-Dobrovský, 2004, 96 s. ISBN 80-730-6159-7.
- [18] KAČINETZOVÁ, Alena. *Bolesti kolenních kloubů I*. Vyd. 1. Praha: Triton, 2003. Odborná léčba v moderní medicíně. ISBN 80-72544276.
- [19] KANG, H.J. a M.S. HER. Comparison of the clinical results of Hilterapia® and eswt in the lateral epicondylitis. *Energy for Health*. Italy, 2009, (03).
- [20] KIMLIČKOVÁ, Monika a Eliška BLAŠKOVÁ. *Srovnání efektu terapie nízkovýkonným a vysokovýkonným laserem u vybraných indikačních skupin poruch pohybového aparátu*. In: *Současné problémy radiační ochrany obyvatelstva*. Praha, 2016, s. 3.
- [21] LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, c2003. ISBN 80-86645-04-5.
- [22] KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, c2009. ISBN 9788072626571.
- [23] MOUREK, Jindřich. *Fyziologie: Učebnice pro studenty zdravotnických oborů*. 2. dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3918-2.
- [24] MYSLIVEČEK, Jaromír. *Základy neurověd*. 2., rozš. a přeprac. vyd. Praha: Triton, 2009. ISBN 978-80-7387-088-1.
- [25] NAVRÁTIL, Leoš. *Nové pohledy na neinvazivní laser*. 1. vydání. Praha: Grada, 2015, 155, xii stran. ISBN 9788024716510.
- [26] NAVRÁTIL, Leoš. *Vnitřní lékařství: pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2319-8.
- [27] PFEIFFER, Jan. *Neurologie v rehabilitaci: pro studium a praxi*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007. ISBN 9788024711355.

- [28] PODĚBRADSKÝ, Jiří a Ivan VAŘEKA. Fyzikální terapie I. Praha: Grada, 1998. ISBN 80-7169-661-7.
- [29] RYCHLÍKOVÁ, Eva. *Funkční poruchy kloubů končetin: diagnostika a léčba*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, c2002. ISBN 80-247-0237-1.
- [30] SLOUKA, David. *Lasery při výkonech v ambulantní a klinické praxi*. 1. vydání. Plzeň: Euroverlag, c2015, 141 s. ISBN 97880717796 (Dungl 2014)81.
- [31] ŠIFTA, Petr a Denis DANILOV. Effects of high-intensity laser on gonarthrosis. *Energy for health*. Italy: CENTROSTAMPA, 2015, (14), 5.
- [32] VACEK, Jan. *Manuál rehabilitační a fyzikální medicíny*. 1. vyd. Praha: Raabe, 2012. ISBN 1805-0417.
- [33] VACHOVÁ, Jaroslava. *Lasery a přístroje IPL v praxi hygienické služby*. Praha, 2012.
- [34] VALENT, Alessandro. *Clinical results in treatment of gonarthrosis with HILT® therapy* [online]. In: *Energy for Health*. Modena, 2007, s. 1. Dostupné také z: http://www.asalaser.com/sites/default/files/documenti/energy-for-health/clinical_results_treatment_gonarthrosis_hilt_therapy.pdf
- [35] VALENT, Alessandro a Monica MONICI. *Hilterapia® manual: Edited by ASAcampus*. 1. Arcugnano (VI), Italy: CENTROSTAMPA Litografia, 2009.
- [36] ZATI, Alessandro a Alessandro VALENT. *Laser Therapy in Medicine*. Italy: Edizioni Minerva Medica, 2008.

10 Seznam obrázků

Obr. 1 - Varozita a valgozita (Jessel, 2004)

Obr. 2 - Stádia artrózy (Jessel, 2004)

Obr. 3 - Vizuální analogová škála (Fricová, 2016)

Obr. 4 - Charakteristika pulzu HILT® (Valent, 2009)

Obr. 5 - Práh tolerance tkání na teplo (Valent, 2009)

Obr. 6 - Typy skenování u HILT® (Valent, 2009)

Obr. 7 - Příklad HIRO 3.0 společnosti ASA Laser (ASA Laser, 2014)

Obr. 8 - Vizuální analogová škála (Hakl, 2016)

Obr. 9 – Spacer sonda (Valent, 2009)

Obr. 10 – DJD sonda

Obr. 11 – Léčebný protokol pro gonartrózu, úvodní fáze, rychlé skenování

Obr. 12 – Léčebný protokol pro gonartrózu, prostřední fáze, ošetření Triggerpointů

Obr. 13 – Léčebný protokol pro gonartrózu, poslední fáze, pomalé skenování

Obr. 14 – Léčebný protokol pro epikondylitidu, první fáze, rychlé skenování

Obr. 15 - Léčebný protokol pro epikondylitidu, prostřední fáze, ošetření Triggerpointů

Obr. 16 - Aplikace HILT®, epikondylitida, prostřední fáze, ošetření Triggerpointů

Obr. 17 – Aplikace HILT®, epikondylitida, prostřední fáze, ošetření Triggerpointů DJD sondou

Obr. 18 - Léčebný protokol pro epikondylitidu, poslední fáze, pomalé skenování

Obr. 19 - Aplikace HILT®, epikondylitida, poslední fáze, pomalé skenování

Graf 5 – Výsledky hodnocení bolesti u pacientů s gonartrózou pomocí VAS škály

Graf 6 – Výsledky hodnocení efektu terapie dle Stupnice efektu terapie

Graf 7 – Výsledky hodnocení bolesti u pacientů s epikondylitidou pomocí VAS škály

Graf 8 – Výsledky hodnocení efektu terapie u pacientů s epikondylitidou

11 Seznam tabulek

Tab. 1 - Technické parametry HILT® (Valent, 2009)

Tab. 2 - Fáze terapie HILT® (Daněk, 2014)

Tab. 3 - Parametry léčby standardním protokolem (Daněk, 2014)

Tab. 4 - Stupnice zhodnocení efektu terapie

Tab. 5 – Výsledky hodnocení bolesti u pacientů s gonartrózou pomocí VAS škály

Tab. 6 – Výsledky hodnocení efektu terapie dle Stupnice efektu terapie u pacientů s gonartrózou

Tab. 7 – Procentuální zhodnocení výsledků efektu terapie u pacientů s gonartrózou

Tab. 8 – Výsledky hodnocení bolesti u pacientů s epikondylitidou pomocí VAS škály

Tab. 9 – Výsledky hodnocení bolesti u pacientů s epikondylitidou pomocí VAS škály

Tab. 10 – Výsledky hodnocení efektu terapie dle Stupnice efektu terapie u pacientů s epikondylitidou

Tab. 11 – Procentuální zhodnocení výsledků efektu terapie u pacientů s epikondylitidou