

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
BIOMEDICÍNSKÉHO
INŽENÝRSTVÍ**



**BAKALÁŘSKÁ
PRÁCE**

2017

ALEŠ PŘÍHODA



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta biomedicínského inženýrství

Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Porovnání efektivity HPLT u pacientů s poruchami pohybového systému

**Comparing the Effectiveness of HPLT in Patients with Disorders of the
Musculoskeletal System**

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. Monika Kimličková

Aleš Příhoda

Kladno, květen 2017

Zadání bakalářské práce

Student: **Aleš Příhoda**
Obor: Fyzioterapie
Téma: **Porovnání efektivity HPLT u pacientů s poruchami pohybového systému**
Téma anglicky: Comparing the Effectiveness of HPLT in Patients with Disorders of the Musculoskeletal System

Zásady pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude porovnání efektu vysokovýkonné laseroterapie při léčbě vertebrogenního algického syndromu. Porovnání budou pacienti z fakultního zdravotnického zařízení Therap Tilia z oddělení Zelené domky za posledních 5 let a z oddělení Libuš, kde laser k dispozici není. V teoretické části budou posouzeny zkušenosti zahraničních pracovišť používající HPLT při stejných indikacích. Obsahem praktické části bude statistické vyhodnocení a zpracování získaných statistických dat efektu léčby podle ústupu bolesti ve čtyřbodové škále. Závěr a diskuze bude pojednávat o výsledcích statistického sběru dat a jejich srovnání se zahraničními zdroji.

Seznam odborné literatury:

- [1] NAVRÁTIL, Leoš, *Nové pohledy na neinvazivní laser*, Grada Publishing, 2015, ISBN 978-80-247-1651-0
- [2] CAMERON, Michelle H., *Physical agents in rehabilitation: from research to practice.*, ed. 4th, Elsevier/Saunders, 2013, ISBN 978-145-5728-480

Zadání platné do: 11.09.2018

Vedoucí: Mgr. Monika Kimličková



vedoucí katedry/ pracoviště



děkan

V Kladně dne 23.02.2017

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Porovnání efektivity HPLT u pacientů s poruchami pohybového systému vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

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

V Kladně dne 12.05.2017

.....
podpis

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval mé vedoucí práce Mgr. Monice Kimličkové za podporu, rady a čas, který mi ochotně věnovala. Dále bych chtěl poděkovat zaměstnancům a vedení fakultního zdravotnického zařízení Therap Tilia s.r.o. za shromažďování dat a že mi umožnili jejich zpracování. V neposlední řadě děkuji svým blízkým za podporu a ohleduplnost v době, kdy jsem tuto akademickou práci zpracovával.

Abstrakt

Předmětem bakalářské práce, je ověření a statistické vyhodnocení analgetického efektu vysokovýkonné laserové terapie u pacientů s vertebrogenním algickým syndromem. Do výzkumu ve speciální části bylo zahrnuto 191 pacientů s VAS, kteří byli rozděleni do skupin dle pohlaví, věku a terapeutického přístroje. Pro více srovnávacích možností byla vybrána kontrolní skupina probandů se stejnou diagnózou, čítající dalších 33 osob. Ta absolvovala pouze manuální terapii. Výsledky statistických souborů jsou porovnávány mezi sebou a v diskuzi i se zahraniční literaturou.

Teoretická část pojednává o vertebrogenním algickém syndromu, jeho etiologii a je popsána i bolest, která pacientům snižuje kvalitu života. Je zde zmíněna komplexní fyzioterapeutické péče pacientů s touto diagnózou. Poslední část teoretické části se věnuje laserové terapii, jejímu principu a účinkům. V metodice této práce je popsán indukční klíč pro výběr statistického souboru probandů vysokovýkonné laserové terapie a postup při jeho zpracování. V této části je též blíže popsána kontrolní skupina, postup při jejím výběru, vyšetření a průběh terapie.

Klíčová slova

Vysokovýkonná laserová terapie; HPLT; neinvazivní laser; VAS; vertebrogenní algický syndrom; bolesti zad; analgetický efekt; statistický výzkum.

Abstract

The subject of this thesis is the verification and evaluation of the analgetic effects of the high-power laser therapy at the patients with the vertebrogenic algesic syndrome. The special part does the research which includes 191 patients with VAS who were divided into groups according to their sex, age and used therapeutic machine. The probands were chosen with the same diagnosis to get more comparative possibilities, in total 33 people. This group underwent only manual therapy. The results of statistical files were compared to each other and then to the litterature from abroad in the chapter Discussion.

The theoretic part is about vertebroalgie syndrom, its etiology and the pain which significantly decreases the quality of life of the patients is described. The complex physiotherapeutic care at the patients with this diagnosis is also mentioned. The last theoretic part is dedicated to the laser therapy, to its principle and effects. In the methodology, there is a description of method which was used for choosing the statistical file of probands for high intensity laser therapy and also its processing. In addition, there is more detailed characteristics of the group of patients, the criteria of the choice as well as the examination and the process of therapy.

Keywords

High-power laser therapy; HPLT; noninvasive laser; VAS; vertebrogenic algesic syndrome; back pain; analgesic effect; statistical research.

Obsah

1	Úvod	11
2	Současný stav	12
2.1	Vertebrogenní algický syndrom	12
2.1.1	Etiologie	13
2.1.2	Diagnostika	15
2.1.3	Příčiny	16
2.2	Bolest	17
2.2.1	Teorie bolesti	18
2.2.2	Dráhy bolesti	19
2.2.3	Dělení bolesti.....	20
2.2.4	Bolest zad.....	24
2.2.5	Hodnocení bolesti	25
2.3	Komplexní fyzioterapie u VAS	26
2.3.1	Krátkodobý terapeutický plán	28
2.3.2	Dlouhodobý terapeutický plán	29
2.3.3	Farmakoterapie.....	29
2.3.4	Kinezioterapie	30
2.3.5	Manuální léčba.....	31
2.3.6	Fyzikální terapie	34
2.4	Laser	37
2.4.1	Princip laseru	38
2.4.2	Účinky laseru	40

2.4.3	Kontraindikace	44
2.4.4	Vysokovýkonná laserová terapie.....	43
2.4.5	MLS® laserová terapie	44
2.4.6	Aplikace laseru u VAS	45
3	Cíl práce.....	46
4	Metodika	47
4.1	Probandi léčení HPLT	47
4.1.1	Počty probandů.....	47
4.2	Hodnotící škála.....	49
4.3	Věkové rozdělení pacientů.....	50
4.4	Přístroje	51
4.5	Kontrolní skupina léčena manuální terapií	54
4.6	Vstupní vyšetření.....	55
4.6.1	Cílená anamnéza	55
4.6.2	Vyhledávání reflexních změn v oblasti zad	55
4.6.3	Svalové vyšetření.....	56
4.7	Reflexní masáž	56
5	Výsledky.....	59
5.1	Hodnocení efektu dle pohlaví	62
5.2	Hodnocení efektu v závislosti na věku	68
5.3	Souhrnné výsledky	72
6	Diskuze.....	80
7	Závěr	85
8	Seznam použitých zkratk a značek	86

9	Citovaná literatura	88
10	Seznam použitých obrázků	91
11	Seznam použitých grafů	92
12	Seznam použitých tabulek	93
13	Seznam Příloh	94

1 ÚVOD

S bolestí zad se v průběhu života setkal snad každý z nás. Většina lidí, kteří se s touto bolestí setkali v minulosti, nedbali varování až do doby, kdy je bolest donutila vyhledat lékařskou pomoc. Od odborné pomoci si pacienti slibují rychlou úlevu od bolesti a vymizení jejich obtíží. Každý lékař či fyzioterapeut ví, že to není zrovna lehký úkol, a ne vždy se podaří najít a efektivně utlumit zdroj bolesti.

I já, během své sportovní kariéry, jsem často bojoval s vertebrogenními bolestmi vlivem jednostranného zatížení. Vždy jsem se snažil vyhledat efektivní pomoc od akutní bolesti bez polykání analgetik nebo vynechávání tréninkových jednotek. Velmi mne zaujalo, když jsem se dozvěděl o možnosti snadné a rychlé úlevy od problematiky bolestí zad pomocí laserové terapie. Začal jsem se o tuto novou léčebnou metodu zajímat hlouběji. Výsledky z mých pozorování byly velmi kladné. A když se mi dostalo možnosti zpracovat data z fakultního zařízení Therap Tilia, sbíraná několik let, rozhodl jsem se ověřit efektivitu pozitivního účinku statistickým výzkumem.

Tato bakalářská práce se tedy zabývá zpracováním statistický dat o průběhu a efektu vysokovýkonné laserové terapie, získaných z fakultního zdravotnického zařízení Therap Tilia Zelené domky u pacientů s vertebrogenním algickým syndromem. Předmětem bude vyhodnotit účinnost analgetického efektu laserové terapie a využít tohoto dostatečně velkého souboru dat k prověření, zda některé z dalších faktorů nemají na efekt léčby vliv. V neposlední řadě bude mým zájmem porovnat výsledky s kontrolní skupinou probandů, jež podstoupí pouze manuální terapii.

2 SOUČASNÝ STAV

2.1 Vertebrogenní algický syndrom

Jednou z nejčastějších příčin návštěvy zdravotnických zařízení jsou bolesti zad. Autoři uvádějí, že až 80 % populace se alespoň jednou za svůj život setká s vertebrogenními obtížemi. Kromě starší populace postihuje hlavně lidi v pracovním věku, a proto jsou podle statistik z ÚZIS ČR také jedním z nejčastějších příčin pracovní neschopnosti. Počet lidí, kterým byl přiznán invalidní důchod kvůli bolestem zad, dosahuje dokonce poloviny ze všech těchto osob. Tato skutečnost logicky vede k zatížení společnosti nejen z pohledu finanční náročnosti na léčbu těchto pacientů, ale i ze snížené produktivnosti populace mezi 35 a 55 lety, kdy je prevalence onemocnění nejvyšší. Důvodem tak vysokého čísla je multifaktoriální etiologie a patogeneze tohoto onemocnění. [1, 2] cd

Podle statistik ÚZIS ČR za rok 2015, bylo na území ČR evidováno 1 506 789 osob, kteří nahlásili pracovní neschopnost (PN), což je zhruba o čtvrt milionu více než v roce předešlém. Vertebrogenní obtíže jsou součástí skupiny, která je druhou nejčastější příčinou pracovní neschopnosti. Na prvním místě jsou onemocnění dýchací soustavy, kam patří onemocnění horních cest dýchacích, virová onemocnění a další známá onemocnění. Podíl poruch svalové a kosterní soustavy, mezi kterými bolesti zad jasně dominují, tvoří necelou pětinu všech PN. Na rozdíl od případů poruch dýchací soustavy, které tvoří největší část PN (38,5 %), poruchy pohybového aparátu tvoří největší část v počtu prostonaných dnů, a to bez mála třetinou (29,3 %) z celkového počtu dnů PN všech evidovaných. Průměrná doba PN u poruch pohybového systému byla 67 dnů. [3]

Charakteristickým rysem pro tento syndrom je zejména střídavá intenzita bolesti a její chronická recidiva. Bolesti jsou často závislé na změnách tlaku vlivem počasí, roční doby nebo fyzické a psychické zátěži. Důležitá a často opomíjená skutečnost je, že páteř funguje od hlavy až po SI skloubení jako jeden celek, tudíž bolest je často přenášena do jiných oblastí. Přenesením bolesti z jedné oblasti páteře do druhé, se funkčnost pohybového systému narušuje a vznikají nejen blokády, svalové dysbalance, ale i další patologické jevy vlivem přetížení zdravého úseku, který kompenzuje dané omezení postiženého segmentu. [2]

2.1.1 Etiologie

Příčiny vzniku vertebrogenních obtíží mají mnoho teorií, avšak jejich prokázání není jednoznačné, a tak velká část pacientů s těmito obtížemi končí s označením nespecifické etiologie. Obecná teorie vycházející z fylogenetického vývoje člověka hovoří o tom, že se páteř zatím dostatečně neadaptovala na změny v životním stylu našeho druhu. Jistý význam na bolesti zad má i psychický stav pacienta, tedy jeho limbický systém, který z velké části ovlivňuje projevy na pohybovém aparátu. [2]

Jedna z mnoha teorií, která je uváděna v odborné literatuře, je hernie disku. Z logického hlediska by vliv spondylózy nebo spondyloartrózy měl mít vliv na bolesti zad, což také často mívá, avšak výsledky studií prováděny moderními zobrazovacími metodami prokázaly, že hernii intervertebrálních disků lze diagnostikovat i u zdravých jedinců bez bolestivých projevů, a to až ve 20-30 % případů ze všech vyšetření. Toto zjištění potvrzuje, že výhřez meziobratlové ploténky nemá přímý a bezpodmínečný vliv na zdánlivě idiopatický vertebrogenní algický syndrom (VAS), jelikož takto velká část pacientů je asymptomatická

a zároveň také to, že velká část pacientů s vertebrogenními obtížemi nemá téměř žádné morfologické změny na páteři. [1,2]

Největší váha se přikládá teorii s funkční poruchou páteře vlivem blokády, hypermobility nebo těchto obou poruch zároveň. Pokud se totiž v určitém segmentu utvoří blokáda, páteř jako jeden funkční celek na to zareaguje a adaptuje se tak, že v sousedním segmentu vznikne kompenzační hypermobilita, aby byla zachována funkce. Důsledkem této změny je přetěžování v daném segmentu, a to jak vazů, tak svalového aparátu. V neposlední řadě se také dráždí nociceptory v lokální tkáni. Můžeme tedy chápat, že bolest je určitým způsobem varovným signálem, který má člověka chránit před vznikem závažnějších poranění důsledkem narušení fyziologického výchozího nastavení pohybového aparátu. [2]

Při vyšetření lze u pacientů s funkčními poruchami sledovat reflexní změny na kůži, podkoží, ale i svalech. Hyperalgické zóny na kůži jsou spojeny s poruchou funkčnosti daného segmentu a zároveň i se zvětšeným odporem proti Kibblerově řase. Zvýšený odpor proti zřasení se projevuje větší přilnavostí podkoží k fasciím svalů v přetížené oblasti. Další reflexní změnou je svalový spasmus, který se vytváří v postižené oblasti za účelem omezení hybnosti. Problémem spazmů je jejich znatelná bolestivost a hlavně to, že často přetrvávají i po odeznění problému nebo odblokování určitého segmentu. Z tohoto důvodu se musí na spazmy zacílit terapie pro jejich odstranění, jelikož bolestivost těchto reflexních změn ve svalu by jinak přinesla další přenesený problém na jiném místě jako kompenzace na primární bolestivý spasmus. [2]

I když se kvůli zvýšenému důrazu na nalezení příčiny vzniku bolestí zad dosáhlo velkého pokroku v odhalování etiologie a patogeneze, tak stále u vysokého procenta

pacientů nelze nalézt definitivní příčinu ani za pomoci nejmodernější zobrazovací techniky a stanovit tak přesnou definici diagnózy pro přesně cílenou terapii. [1,2]

2.1.2 Diagnostika

Idiopatické vertebrogenní algické syndromy jsou předmětem mnoha studií. Přestože se touto problematikou zabývá mnoho odborníků, tak právě složitost této poruchy pohybového systému je složitým hlavolamem pro diagnostiku. Ani v dnešní době totiž není dostatečně popsána řada důležitých funkčních změn, které jsou nacházeny při klinických vyšetřeních, hlavně jejich propojení spolu s morfologickými a neurologickými nálezy s vazbou na subjektivní pocity obtíží. Aby byla správně určena diagnóza je tedy potřeba posoudit nález z klinického vyšetření, ze zobrazovacích metod i neurologický a morfologický nález, který se musí pochopit z funkčního pohledu, a to vše spojit do souvislosti s individuální anamnézou pacienta a jeho subjektivními pocity. [1]

Při odebrání anamnézy a podezření na vertebrogenní obtíže je nutné vyloučit vážnější příčiny obtíží. Při bolestech v dolní části zad, a to především v bederním segmentu, si při odebrání anamnézy musíme ověřit funkci sfinkterů, abychom zjistili, zda nejde o syndrom kaudy. Tato vážná porucha vede totiž k rychlé hospitalizaci a časnému chirurgickému řešení. [2]

Při diagnostice poruch páteře je nutné věnovat pozornost páteři jako celku, neopomenout vyšetřit žádnou její část. Posuzujeme držení páteře, její zakřivení nebo oploštění, tvar pánve a její postavení, přítomnost skoliózy, symetrii trofiky paravertebrálních valů, dynamiku páteře či hybnost v kyčelních kloubech. Při

dýchání lze pozorovat i plynulost dechové vlny a při poklepu zjišťujeme bolestivost trnů. [2]

K diagnostice se v dnešní době využívá především i nejmodernější zobrazovací techniky. V první řadě je to RTG, který je oproti ostatním metodám finančně nejméně náročný, navíc je hojně dostupný a čekací doby jsou proto minimální. Zvláštností a jistou výhodou oproti modernějším a komplikovanějším metodám je, že lze vyšetřovat i funkčnost páteře, jelikož lze pořídit snímek pacienta v předklonu, a tak můžeme hodnotit dynamiku jednotlivých obratlů. Nejcitlivější metodou je magnetická rezonance, která je však nejen časově náročná na zpracování mnoha snímků, ale také poměrně nákladná. Další výhodou MR je, že organismus není zatěžován ionizujícím zářením, navíc na snímcích jsou velice dobře rozpoznatelné měkké tkáně v libovolných rovinách, a tak lze velmi přesně určit lokalizaci léze. [2]

2.1.3 Příčiny

Budeme-li se ptát, které strukturální a funkční příčiny mají vliv na bolesti zad, tak kromě již zmíněné hernie disku, je to také degenerace plotének, spondylolistéza, spondylitida či osteoporóza, na kterou se musí myslet zvláště u žen v pokročilejším věku. Dále veškeré útlaky míchy vlivem spinální stenózy nebo jiných abnormalit páteřního kanálu. Ale patří sem také záněty a nádory zasahující do míšního kanálu či narušující strukturu obratlů. Mezi funkční příčiny patří také již zmiňovaná porucha psychiky, dále je to porucha nocicepce a porucha řídicí funkce CNS. Tyto řídicí centra hybnosti, kterými se řídí statika i dynamika páteře je těžko terapeuticky ovlivnitelná, avšak na vertebrogenní problémy mají zřejmě velmi výrazný podíl. [1]

Velký význam v tomto ohledu se přikládá také somatognózii. Uvědomování si polohy svého vlastního těla je velmi důležité, protože při zkreslené představě o tomto obraze je postura náchylnější ke vzniku patologického stavu. [1]

2.2 Bolest

Bolest je důvodem proč lidé vyhledávají odbornou pomoc u lékařů či fyzioterapeutů, protože omezuje kvalitu jejich života. Obecně akceptovanou definicí bolesti se stala ta z roku 1994, jak ji sepsala Mezinárodní společnost pro studium bolesti (International Association for the Study of Pain – IASP):

„Bolest je nepříjemný smyslový a emoční prožitek (zkušenost) spojený se skutečným nebo potencionálním poškozením tkáně, nebo popisovaný výrazy pro takové poškození.“

Z této definice jasně vyplývá, že bolest je složená ze smyslové, někdy označované jako sensorické a emoční neboli afektivní složky. Tyto dvě části jsou neoddělitelné, jen se vždy mění jejich poměr. Sensorická složka bolesti určuje intenzitu, místo a kvalitu bolesti, zatímco emoční složka charakterizuje dopad na psychiku pacienta, což má velký prognostický aspekt. Poslední část definice: *„popisované výrazy pro takové poškození“* se týká bolestí, které člověk cítí, avšak k nim nedochází nebo k nim ani nelze dojít. Příkladem těchto bolestí jsou například tzv. fantomové bolesti, kdy člověk cítí bolest na části těla, která byla v minulosti amputována. [4]

Kdybychom se chtěli podívat na bolest v číslech, tak statistická studie tvořená napříč 15 státy Evropské unie, ukazuje děsivou skutečnost. Studie, ze které čerpá autor v níže citované literatuře, hovoří o 19 % výskytu chronické bolesti u evropské populace, přičemž některé státy dosahují až ke 30 % prevalence. Další průzkumy

poukazují na to, že chronická bolest, kterou trpí ze 70 % lidé v aktivně produktivním věku, je významným faktorem u lidí ztrácejících zaměstnání, u 22 % lidí s chronickou bolestí se objeví psychické poruchy a skoro čtvrtina lidí trpících chronickou bolestí uvádí, že jejich lékař si s tlumením bolesti neví rady. Zajímavou informací pro tuto práci je, že z této statistiky vyplynulo procentuální zastoupení bolesti zad, které tvořilo 42 % všech bolestí z dané indukce pacientů. Ve Velké Británii se podle statistik za analgetika ročně utratilo přes 584 mil. £, což je v přepočtu s tehdejší kurzem 12,3 mld. Kč. V ČR se podle statistik SÚKL z roku 2013 distribuovala léčiva ovlivňující nervový systém za 6,36 mld. Kč. Pokud budeme chtít poukázat na čísla u jednotlivých léků užívaných na tlumení bolesti, tak např. Anopyrin se stal v roce 2012 s drtivou převahou nejčastěji předepisovaným lékem, když ho bylo předepsáno přes 1,5 mil. balení. V roce 2013 sice jeho počet předepsaných balení klesl, ale i tak své prvenství obhájil s náskokem o 400 tis. kusů balení. [5,6,7]

2.2.1 Teorie bolesti

Představ o mechanismech zpracování bolestivých informací bylo v historii mnoho. Některé byly vyvráceny vědeckými studiemi, některé jen nepotvrzeny a jiné díky své částečné korektnosti daly základ pokročilejším teoriím.

Vrátková teorie bolesti

Tato teorie byla publikována v roce 1965 a jejím principem je předpoklad, že vzruchy se vedou z receptorů rozdílně při bolesti a za normálních okolností. Podíleli se na ní profesori Wall a Melzack. Hlavní úlohu v této teorii hrají zadní rohy míšni, přesněji substantia gelatinosa Rolandi a transmisní buňky, které mají za úkol

přenášet signál do vyšších etáží CNS. Za běžných nebolestivých okolností se vzruchy šíří rychlými A α vlákny. Bolest se ale šíří vlákny C a A δ , které jsou výrazně pomalejší. Za normálních okolností CNS vnímá signály z rychlých vláken a v případě, že se začnou šířit po pomalých vláknech informace o bolesti, transmisní buňka se přepne, otevře pomyslné hradlo pro podněty z C a A δ vláken a tím se do CNS dostane informace o bolesti. Až čas ukázal, že tato teorie není úplná a byla vyvrácena samotnými autory. I přesto dala základ dnešním teoriím, které z ní vycházejí, avšak je jasné, že mechanismus je o dost složitější a hraje v něm roli i rozsáhlá biochemická spolupráce mediátorů a modulátorů bolesti, které zvyšují senzitivitu nociceptorů nebo ji naopak inhibují. Objasnění těchto procesů ztěžuje i fakt, že bylo vyvráceno pravidlo 1 neuron = 1 mediátor. Je totiž dokázáno, že neurony kromě svých hlavních neurotransmiterů dokáží syntetizovat i další látky včetně neuropeptidů. [4,5,8]

2.2.2 Dráhy bolesti

Za primární aferentní vlákna pro nocicepci jsou označována vlákna typu A δ a C, která vedou od nociceptorů až po začátek CNS. Vlákna typu A δ vedou ostrou a ohraničenou bolest, která je dobře lokalizovatelná. Vlákna typu C nesou spíše tupou nebo pálivou, slouží hlavně i pro termocepci. Bolest do mozku vedou 4 dráhy. Kromě ascendentně vedoucích drah mají důležitou funkci i descendentní vlákna, která mají funkci jakéhosi inhibičního systému. [4,5]

Jako hlavní dráhu bolesti je označován tractus spinothalamicus ventrolateralis, který vede podněty o bolesti z míchy do thalamu. Tam se rozděluje do dvou jader tzv. ventrobazálního komplexu. Jedno jádro zpracovává informace z hlavy a druhé jádro ze zbytku těla. Odtud jsou pak vzruchy vedeny do mozkové kůry, přesněji do

gyrus postcentralis. Touto dráhou se vede převážně akutní bolest z kožních nociceptorů. Někteří autoři tuto dráhu ještě dělí na tractus neospinothalamicus a tractus paleospinothalamicus, který zase jiní autoři spojují s tractus spinoreticulothalamicus. Ten šíří podnět z míchy do retuklární formace a následně do mediální části thalamu. Odtud pokračuje signalizace do limbického systému, inzuly a frontální části mozkové kůry. Spinoreticulothalamická dráha vede především chronickou a hlubokou bolest z viscerálních oblastí. Emoční složka bolesti a strach z bolesti je otázkou traktu spinoparabrachialis amygdalaris a hypothalamici. [4,5]

Descendentní dráhy mají inhibiční funkci při vstupu nocicepce do CNS. V tomto inhibičním systému hrají roli endogenní opiody, které nepřímo zvyšují aktivitu ncl. raphe a dalších struktur. Odtud sestupují dráhy k zadním vrátkům, kde ztěžují nebo zamezují šíření bolesti. Na podobném principu fungují antidepressiva, která zase v těchto strukturách stimulují syntézu serotoninu a noradrenalinu. Tento princip dokáže napodobit i endogenní aktivace, při které vlivem endorfinů a enkefalinů aktivuje tento descendentní inhibiční systém. Velký vliv má na to psychika, navození příznivé atmosféry a důvěra mezi pacientem a terapeutem. [4]

2.2.3 Dělení bolesti

Mnoho autorů zpracovalo své publikace na téma bolest s různým dělení bolestí. Kromě dělení bolesti podle doby trvání, jí dále dělí i na nenádorovou a nádorovou nebo podle lokalizace, patofyziologie, aj. typů dělení. [4, 5]

Podle délky trvání

Bolest můžeme z časového hlediska dělit na akutní nebo chronickou a někteří autoři ještě přidávají i subchronickou kategorii. Zatímco v případě akutní bolesti bychom mohli potvrdit staré pořekadlo, že „*všechno zlé, je k něčemu dobré*“, tak bolest chronická je hlavním faktorem snížené kvality života pacienta. [4,5]

Akutní bolest má totiž hlavně ochrannou funkci před poškozením nebo dalším poškozováním. Reakce organismu na ní je velmi rychlá a je jak somatická, tak i psychická. Jak říká dovětek definice IASP: „...*bolest je vždy subjektivní*“, tak právě některé somatické projevy bolesti už mohou být brány i jako objektivní. Zejména u chronické bolesti řadíme do somatických ukazatelů například sníženou chuť k jídlu, nespavost, sníženou výkonnost, únavnost, zvýšenou potivost a další. Do psychických poruch způsobených bolestí řadíme pocit úzkosti, strachu, smutku, beznaděje či pocit bezvýchodné situace, deprese nebo hněvu s agresí. [1,4,5,9]

Akutní bolest je do časového intervalu od pár sekund do 3-6 týdnů. Na ní navazuje subchronická, která vyplňuje časové období mezi ní a chronickou bolestí. Ta začíná od hranice 3 měsíců, některé publikace však hranici posouvají až na 6 měsíců, jiné zase označují jako chronickou bolest tu, která přetrvává i přesto, že proces hojení je již ukončen. [4]

Bolest, pokud je akutní, tak je brána hlavně jako symptom a dost často je spojena s dalšími příznaky. V případě chronické bolesti je její význam mnohem hlubší. Bereme ji jako samostatnou nemoc nebo samostatný patologický stav, proto je významný i její charakter. [4,5]

Podle lokalizace

Dle lokalizace a charakteru bolesti byl vytvořen prof. Lindblomem (1993) návrh klasifikačních tříd bolesti. Kromě základních druhů bolesti, jimiž jsou nociceptivní a neuropatická, se dají bolesti dělit jako centrální neurogenní, bolest dysautonomní, viscerální, psychogenní a nespecifikovatelnou. Zjednodušené dělení, která budou popisována níže, zahrnuje pouze tři typy, a to nociceptorovou, neuropatickou a psychogenní bolest. [4,5]

Nociceptorová

Nociceptivní, nociceptorová nebo nocisenzorická bolest je jednou ze základních druhů bolesti. Vzniká v receptorech bolesti neboli nocisenzorech a vedou ji nemyelizovaná C vlákna a slabě myelinizovaná A δ vlákna, až po úroveň mozkové kůry, kde je vnímána bolest. Tento druh bolesti je nejčastěji zaznamenávaným typem, jsou to např. bolesti u artróz, traumat, zánětů atd. Velmi dobrý tlumivý efekt mají u tohoto druhu bolesti dobře dostupná farmaka jako jsou antipyretika, analgetika, a nesteroidní aniterevmatika. [4,5,9]

Jak již bylo zmíněno významnou roli hrají receptory bolesti. Tato volná nervová zakončení jsou uložena v kůži, svalech, kloubech a vnitřních orgánech. Podle druhu vnímaných podnětů se dělí do tří skupin: mechanoceptivní, termoceptivní a chemoceptivní. Zatímco vyjmenované receptory reagují na své podněty, existují ještě polymodální nocisenzory, které mohou reagovat na více odlišných podnětů nebo jejich kombinaci. Vysokoprahové mechanoreceptory nereagují jako smyslové receptory hned i na nejmenší podněty, ale jak již je z názvu patrné, podnět k jejich excitaci musí mít odpovídající intenzitu. Dokážou vnímat tlak, tah a vibrace. Termoceptivní receptory jsou většinou polymodální. Třetí skupinu specifických

nocisenzorů tvoří chemoceptory. Někteří autoři je nazývají dřímajícími receptory a to proto, že bez chemické stimulace jsou jen velmi málo citlivé i na velice silné podněty jiného charakteru. Tyto receptory se nejčastěji aktivují při zánětech. O intenzitě bolesti při zánětu rozhodují tzv. mediátory bolesti, mezi ně patří např. bradykinin, serotonin, histamin a další. Nezávislost nocisenzorů na jejich aferentních vláknech dokazuje i jejich samostatné onemocnění, kdy pacienti s touto diagnózou ztrácí schopnost cítit bolest. [4,5]

Neuropatická

Mezi neuropatické bolesti řadíme periferní a centrální neurogenní poruchy. Pokud budeme tuto skupinu zkoumat blíže, zjistíme, že terminologie není úplně šťastně zvolena. Do neurogenních obtíží se totiž zařazuje například i obyčejný útlak nervu, který však není neuropatií. Do periferních neurogenních bolestivých příčin patří kořenové bolesti, bolesti jednotlivých nervů a polyneuropatie. Pokud neuropatické poškození dojde až do struktur CNS, hovoříme již i o centrální neurogenní bolesti. Do této skupiny patří bolesti po transverzální míšní lézi, poruchy následkem roztroušené sklerózy, CMP nebo thalamickém syndromu. [4,5]

Psychogenní

Tento druh bolesti je velice špatně diagnostikovatelný. Tento typ je stanoven pouze v případě, že jsme vyloučili zařazení do všech ostatních skupin. Ve zkratce řečeno psychogenní bolest je ta, u které nenajdeme příčinu zobrazovacími metodami, klinickými vyšetřeními, a ani elektrofyziologickými metodami. [4]

2.2.4 Bolest zad

Bolesti zad patří mezi velmi časté zdravotní obtíže, se kterými se setká až 90 % dospělých osob. Obvykle se z nich člověk vyléčí nescifickou léčbou do 12 týdnů sám, ale recidiva je u 45 % pacientů. Ve většině případů se postupem času objevují určité varovné příznaky, do kterých byl zanesen diagnostický systém. Tyto příznaky mohou předznamenávat závažnější problémy, než jsou tyto mnohdy blíže neurčité bolesti zad. [5]

Mezi tyto varovné signály patří zejména věk nad 70 let. Mechanické opotřebování za dlouhá léta života se samozřejmě na pohybovém aparátu projevují a páteř tomu není výjimkou. Pokud se tyto příznaky objeví u pacientů mladších 20 let nebo již u lidí okolo 50 let, měla by se prověřit i možnost tumorózních postižení osového orgánu. Vertebrogenní obtíže mohou nastat i při dlouhodobé léčbě kortikosteroidy, nitrožilně užíváním drog nebo i chronických zánětlivých onemocnění kůže, plic či ledvin. Další situací, po které bychom měli zvýšit pozornost na bolestivost zad jsou operace páteře či jiné invazivní výkony jako je například lumbální punkce. I rychlý úbytek na váze nebo idiopatické zvýšení teploty těla, může předznamenávat vážnější infekční nebo onkologické poruchy páteře. V neposlední řadě jsou tu samozřejmě i traumata v anamnéze, bolesti mimořádné intenzity nebo dlouhotrvající bolesti bez úlevové pozice, a to zejména noční bolesti. A v případě neurologického deficitu jsou to paretické příznaky nebo dysfunkce sfinkterů, které předznamenávají rozvoj této poruchy. [5]

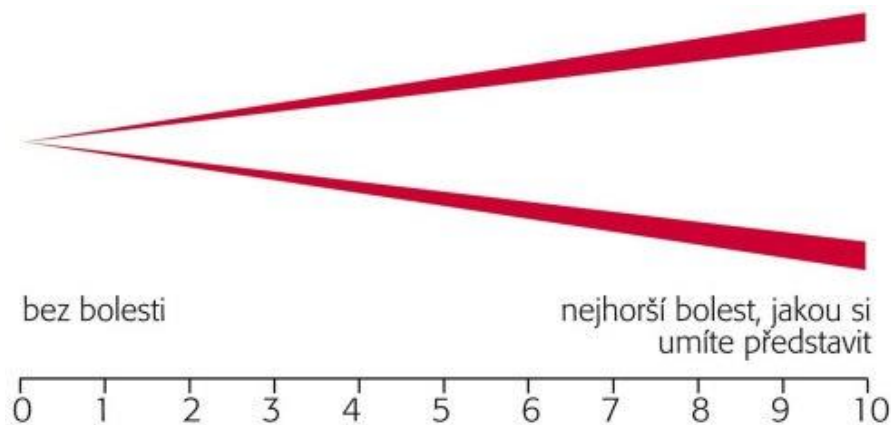
Problémem správné diferenciální diagnostiky páteře je zejména i to, že přenesené problémy vnitřních orgánů sekundárně vytváří blokády a funkční omezení páteře, které terapeut snadněji odhalí a může se s jejich diagnostikou uspokojit. Proto je

nutné důkladné vyšetření, aby se v případě řešení reflexních změn nezanedbala možnost viscerovertebrálního syndromu. [5]

2.2.5 Hodnocení bolesti

Jak již bylo zmíněno, bolest je vždy subjektivní. To je hlavním problémem všech metod hodnocení bolesti. Z diagnostických a zobrazovacích vyšetřovací metod získáváme vždy pojem jen o reflexních, funkčních či strukturálních změnách. Je pravdou, že tyto změny mohou a doprovázejí bolest, avšak nedá se dle jejich rozsahu přesně stanovit velikost bolesti. V praxi tedy využíváme metody pro hodnocení bolesti tak, aby nás příliš časově nezatěžovaly a přinášely rychle a jednoduše relevantní představu o bolesti a s tím spojeném psychickém rozpoložení pacienta. [4]

Nejběžněji využívanou hodnotící metodou je vizuální analogová škála, která podává informaci o bolesti. Jde o horizontální úsečku, která symbolizuje intenzitu bolesti a má z levé strany do pravé vzestupnou tendenci. Vpravo je bolest nejvíce nesnesitelná, jak si jen pacient dokáže představit a levý okraj naopak představuje stav naprosto bez bolestí. Pacient volí subjektivně dle svých pocitů aktuální stav bolesti v poměru mezi těmito dvěma kraji. Nutné je také pacientovi určit časovou orientaci bolesti, ve které je má posuzovat. Vizuální analogová škála je orientačně očíslována stupnicí 0 až 10. Výhodou této metody je, že na ní zvládnou definovat svou bolest i děti předškolního věku, a to díky obrázkům obličejů vyjadřujících stupně bolesti. U dospělých jedinců můžeme využít pouze numerickou 10 stupňovou škálu nebo dokonce až 100 stupňovou. [4]



Obrázek 1 - Visuální analogová škála bolesti [10]

V případě hodnocení efektu terapie můžeme využít i procentuální škálu, kdy pacient hodnotí pokles bolesti v procentech. Při této metodě se vychází z bolesti prožívané před začátkem terapie, protože ta představuje 100 %. [4]

Dalším typem a metodou, která byla využita k hodnocení efektu terapie je škála 1 až 5. Kdy čísla představují pomyslné známky známé z povinné školní docházky. Jak bude níže uvedeno, k jednotlivým známkám byla definována i slovní hodnocení, které lze aplikovat u dospělých a intelektuálně vyspělejších osob mnohem snáze než číselné známkování.

2.3 Komplexní fyzioterapie u VAS

Vertebrogenní onemocnění jsou nejčastější příčinou pracovní neschopnosti a mají tak velmi významný sociálně-ekonomický dopad na společnost. Nejčastěji se bolesti projevují v bederní a krční oblasti. [5]

Při výběru nejvhodnější terapie pro pacienta trpícím VAS je důležité zaměřit se na zjištění intenzity bolesti, její lokalizaci a charakteru. Podle projevů bolesti, pak

můžeme určit, zda jde o akutní či chronické stadium. Podle stadia, lokalizace a sekundárních projevů pak volíme další postupy při terapii. [4]

Další věcí, kterou musíme brát s plnou vážností je anatomický nález a funkční omezení. Konzervativní léčba se mezi akutním stadiem a chronickým značně liší. Zatímco v prvotních fázích s aktuální bolestí se doporučují analgetické rehabilitační postupy včetně farmakoterapie, tak u chronického stadia se snažíme medikamenty nahradit kompenzačním cvičením. Při konzervativní léčbě tedy doporučujeme v první řadě aktivní individuálně naplánované cvičení, které pacient cvičí pro úlevu od bolesti a zároveň působí jako prevence pro vznik sekundárních změn. [1]

Určení a naplánování vhodné terapie na začátku není však definitivní. S postupem času a po podstoupení části léčebné kúry, je nutné reagovat na reflexní změny a změny v klinickém obrazu onemocnění, proto není vyloučeno, naopak je doporučeno několikanásobné vyšetřování pacienta během dlouhodobého plánu rehabilitace a podle dílčích výsledků usměrňovat terapii, aby její efekt byl co nejdokonalejší. [4]

Hlavním cílem terapie je získat kvalitativně dostačující svalovou stabilizaci postury a souhru svalů dle fyziologického posturálního vzoru, který je součástí každého pohybu a umožňuje zatížení zacentrovaných kloubů tak, aby pohyb byl ekonomický a biomechanicky korektní. Posturální vzor stabilizace páteře je totiž základní stavební kámen jakéhokoliv pohybu končetin. Vždy, když člověk chce uchopit, nakročit či na něj působí zevní síly, musí se páteř zpevnit. Toto zpevnění má fyziologicky daná pravidla, podle kterých se svaly mají aktivovat. Zajímavé je, že tyto pravidla svalové souhry jsou stejná ať člověk leží, sedí nebo stojí. [1]

Stabilizační funkci má hlavně bránice, která se při stabilizaci oploštuje. Dále se na stabilizaci podílí svaly pánevního dna a svaly břišního lisu. Břišní svaly při kontrakci fixují sklon hrudního koše, čímž stabilizují žebra, a tak vytváří opěrný bod pro bránici, která se kontrahuje a zvyšuje intraabdominální tlak. Pro stabilizaci páteře je tedy důležité postavení pánve a hrudníku. Pokud se osa hrudníku vychýlí vlivem oslabeného břišního svalstva, automaticky se přetěžují bederní vzpřimovače páteře. [1]

Při samotném vyšetřování páteře se zaznamenávají subjektivní pocity pacienta, které terapeut porovnává s tím, co zjišťuje aspekcí či palpací. Tyto objektivní nálezy se pak ve spojení se subjektivními pocity pacienta vyhodnocují k určení nevhodnější terapie. V průběhu vyšetření i terapie se však můžeme setkat se dvěma důležitými termíny. Jde o centralizaci a periferizaci symptomů. Při opakování určených pohybů se příznaky buďto přesouvají z periferie k centru a bolest tím pádem ubývá, což je známka dobrého efektu terapie a dobré prognózy onemocnění. V případě, že se děje naopak a dochází tedy k periferizaci, měl by terapeut přejít k opětovnému vyšetření a úpravě terapie. [1]

2.3.1 Krátkodobý terapeutický plán

Léčebná tělesná výchova – skupinová a individuální, manuální techniky, techniky měkkých tkání, mobilizace, protahování fascií, protahování zkrácených svalů, instruktáž cviků k autoterapii, posílení oslabených svalů, aktivace HSSP, nácvik korigovaného sedu a stoje, fyzikální terapie – pozitivní termoterapie, HPLT laser, elektroterapie, UZ, magnetoterapie a kinesiotaping.

2.3.2 Dlouhodobý terapeutický plán

Do obecného dlouhodobého rehabilitačního plánu u pacientů s vertebrogenními obtížemi primárně patří stabilizace páteře. Korekce vadného držení těla, rozvinutí dynamiky páteře, protažení zkrácených svalů, posílení oslabených svalů, aktivace HSSP a snížení tonu paravertebrálních valů.

2.3.3 Farmakoterapie

Při akutních bolestech je nejběžněji používanou terapií proti bolestem zad právě farmakoterapie. Široké spektrum a snadná dostupnost farmak zabírajících proti bolesti je v dnešní době naprostou samozřejmostí. Bohužel pacient bez patřičného zdravotnického vzdělání nedokáže sám správně zvolit úzce speciální farmakoterapii přímo na jeho potíže. Nehledě na neznalost správného dávkování různých druhů léků. [11]

Nejčastěji používanými léky jsou **nestereoidní antirevmatika** (NSA) jako je např. Ibuprofen, Diklofenak nebo kyselina acetylsalicylová (Aspirin, Acylpyrin). Jejich nadměrné užívání má však patologický vliv na GIT, ledviny a další orgány. Jejich efekt je využíván hojně i u hernií disků, kde dokážou oproti ostatním farmakům využít i svou druhou komponentu, a to protizánětlivý účinek při tlumení bolestivých reakcí. [5]

Dalším často využívaným druhem farmak jsou pochopitelně **analgetika**. Snížení vnímání bolesti, a pokud možno ihned, je to, co pacient od léků požaduje. Analgetika dokážou snižovat bolest centrálně, tak i snižovat jejich vnímání z periferie. Opioidní analgetika např. morfin blokuje vyplavení neurotransmiterů do synaptické štěrbině

z presynaptické části a tím utlumuje vedení bolestivých vzruchů do CNS. Avšak není příliš vhodný u chronických bolestí, jelikož je u něj riziko vytvoření závislosti. Jiná analgetika působí na hypotalamus, a tak jsou zároveň i antipyretika. Na rozdíl od NSA však nemají tak velký škodlivý vliv na sliznice. Mezi tyto analgetika patří např. paracetamol (Paralen, Panadol). [5]

I **myorelaxancia** mají svůj vliv na akutní vertebrogenní obtíže. Využívají se při svalových spazmech, avšak jelikož působí centrálně, tak uvolňují všechny svaly. To při špatném užití může způsobovat problémy, protože se může prohloubit instabilita, a tím docházet k dalším svalovým dysbalancím. Dávkování by se tedy mělo dostatečně uvážit, včetně doby užití farmak, aby je pacient užíval nejlépe při klidovém režimu nebo vůbec až na noc. Další případ, kdy jsou myorelaxancia kontraindikovány jsou v případě hypermobility pacienta. [1,5]

2.3.4 Kinezioterapie

Léčebná tělesná výchova se indikuje na základně vstupního vyšetření ke kompenzaci svalových dysbalancí. Tyto svalové dysbalance totiž způsobují další poruchy v pohybovém aparátu. Mezi tyto poruchy, kterým se snažíme předejít nebo zamezit se jejich recidivě jsou např. kloubní blokády nebo chybné pohybové stereotypy, které pak působí další patologické stavy. Proto se u vertebrogenních obtíží indikuje LTV, aby se zamezilo vzniku nebo kompenzovaly již vzniklé svalové dysbalance, které následně vedou k bolestivým projevům funkčních poruch hybného systému. [11]

Dynamická neuromuskulární stabilizace (DNS)

Metoda vychází z automatizace fyziologických stabilizačních funkcí postury při volných pohybech končetin. Nepatří mezi analytické metody, protože kromě agonistů či antagonistů využívá vždy i fixační svaly, které dělají puntum fixum pro daný pohyb. U VAS se využívá hlavně při elongaci páteře a aktivaci hlubokého stabilizačního systému postury, díky kterému jsou pak pohyby ekonomičtější a páteř není nesprávně zatěžována. [1]

2.3.5 Manuální léčba

V manuální medicíně se využívá přesných a cílených zásahů terapeutovi ruky k vyšetřovacím, diagnostickým a léčebným postupům.

Mobilizační techniky

Jak již bylo zmíněno svalové dysbalance, kterými pacienti s VAS trpí, způsobují blokády kloubů. Pro jejich odstranění je nutné zahrnout do komplexní terapie mobilizace a manipulace. Mobilizací nenásilně a postupně obnovujeme klouzání kloubních ploch proti sobě repetitivním pohybem, čímž zlepšujeme funkčnost kloubů. [12,13]

Trakce

Trakce je úlevová manipulace kloubu, při které dochází k oddálení kloubních ploch v ose kloubu. Důležité je zvolení optimálního množství síly vyvinuté terapeutem, aby místo k relaxaci a úlevového efektu nedošlo naopak k reflexnímu

obránnému stažení svalstva. Velmi efektivní je tato metoda zejména u diskopatií bederní a krční páteře. [1]

Techniky měkkých tkání

Reflexní změny se projevují na kůži, podkoží, svalech, vazivu či fasciích. Vyskytují se jako bolestivé body, spazmy, hyperalgické zóny aj. protektivní projevy. Měkkými technikami odstraňujeme tyto změny protažením kožní řasy, posouváním fascií, ischemickou kompresí nebo jinými „hmaty“ patřících do těchto technik. [11]

Masáže

Pacienty oblíbená terapie ovlivňující patologické projevy zejména na povrchu těla. Tato terapie je snadno dostupná, avšak nemusí být správně cílena a bez důkladného vyšetření nebývá dosaženo pacienty očekávaného výsledku. U pacientů trpících VAS jsou v rehabilitačních zařízeních indikovány hlavně reflexní masáže.

Postizometrická relaxace (PIR)

Při provádění této metody se pacient relaxuje, po předchozím předpětí ve směru protažení svalu a následné aktivaci svalových vláken proti minimálnímu odporu. Relaxace tím dosáhne vyššího efektu včetně odstranění trigger pointu či dalších podobných reflexních změn. [1]

Reciproční inhibice

Tato inhibiční metoda je většinou zařazována ihned po PIR. Spočívá v tom, že pacient napíná antagonistu svalu s bolestivým spoušťovým bodem. Pro vyšší efekt

není třeba zvyšovat sílu aktivace, ale spíše počet opakování aktivace s minimální intenzitou napínání antagonisty svalu, který chceme ovlivnit. [1]

Vojtův princip: reflexní lokomoce

Principem této světově známe a vysoce specializované diagnostické a terapeutické metody je představa o geneticky zakódované pohybové matici v každém jedinci od narození. Terapeutickým zásahem lze touto metodou aktivovat patologii narušené fyziologické hybné vzory, které na rozdíl od těch narušených tvoří svalové dysbalance. [1,14]

Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF)

Kabatova metoda využívá proprioceptivní aferentní signalizace a vyzařování energie zdravých svalů v rámci svalových řetězců ke stimulaci svalů funkčně poškozených. [15]

Senzomotorická stimulace

Metoda prof. Jandy zaměřující se na provázanost aferentní a eferentní signalizace při pohybu. Při této metodě se využívá balančních ploch v různých posturálních polohách. Zaměřujeme se na nácvik správného držení těla a následně na stabilitu při přesunu těžiště. Tato metoda je indikována pro nestabilitu pohybového aparátu, chronické bolesti páteře, svalové dysbalance, vadné držení těla, lehčí formy skoliózy a další. [1]

Metoda dle McKenzie

Na problémy s páteří, jejich vyšetření, diagnostiku a léčbu se specializuje světově uznávaná metoda McKenzie. Terapeut ovládající vyšetření dle této metody, dokáže efektivně indikovat terapii cílenou na korekci dysbalancí a posturálních změn. Kromě specifických cvičení se při této metodě dbá na správné držení postury tak, aby si pacient uvědomoval svoje držení těla a dokázal se sám korigovat. Prioritní výhodou této metody je diagnostika a léčba pacientů s mechanickými bolestmi, kteří reagují velmi pozitivně na metodické cvičební prvky. [16]

Metoda Mojžíšové

V rámci terapie se hojně objevují mobilizace, a to zejména v oblasti kostrče a SI skloubení. Metoda dále využívá i jiných prvků manuální terapie, ale hlavně aktivního cvičení pánevního dna, břišního a zádového svalstva. [17]

Brüggerův koncept

Terapie klade důraz na vzpřímené držení těla a nastavení fyziologické thorakolubální lordózy. Vyšetření zkoumá nejčastější polohy pacienta při běžných denních činnostech, u kterých terapeut hodnotí odchylky od standartního fyziologického průběhu. Při následné individuálně zvolené terapii je cílem odstranění patologické aferentace a rušivých faktorů. [1]

2.3.6 Fyzikální terapie

K ucelené rehabilitaci neodmyslitelně patří i léčba nejrůznějšími moderními přístroji. Jinak tomu není ani u terapie VAS, kde jako součást komplexní terapie doplňuje terapii manuální a kinezioterapii. Využívání energie fyzikální podstaty

z různých zdrojů je lidstvu známo již dlouhá tisíciletí, ne-li déle. Fyzikální terapie (FT) nabízí mnoho variant léčebných procedur. Její efekt nespočívá v množství či délce aplikací, ale ve vhodně určené proceduře na určitý symptom nebo dysfunkci pohybového aparátu. Tento předpoklad si vyžaduje nutnost znalosti účinků FT. [1,18]

Elektroterapie

Snad každé rehabilitační zařízení má nějaký druh elektroterapie (ET). Ta využívá nejen stejnosměrný a střídavý proud, ale i elektromagnetické pole. ET můžeme dělit na kontaktní a bezkontaktní. Již z názvu je patrné, že u kontaktní elektroterapie se část přístroje dotýká povrchu těla pacienta, tudíž tkáň, na kterou je ET cílena, je součástí elektrického obvodu. U bezkontaktní elektroterapie je daný segment vystaven elektromagnetickému poli.

Nízkofrekvenční elektroterapie se využívá při léčbě VAS zejména pro její analgetický účinek. Nejčastěji jsou s touto diagnózou využívány Diadynamické proudy, Träbertův proud nebo například Transkutánní elektrostimulace. U **středněfrekvenční elektroterapie** lze docílit oproti výše uvedeným nízkofrekvenčním proudům vyšší intenzity i větší hloubky průniku, a to zejména díky nižší dráždivosti. **Vysokofrekvenční elektroterapie** již patří mezi bezkontaktní elektroterapii a využívá se u vertebrogenních obtíží zejména pro její termický účinek a s tím spojený myorelaxační a analgetický efekt terapie. [1,18,19]

Magnetoterapie se využívá, hlavně pro její analgetický i vazodilatační, disperzní, myorelaxační, antiedematózní a trofotropní účinek, jimiž přispívá k urychlení hojení. Tudíž pro pacienty s VAS můžeme, kromě obvyklých účinků FT, využít

i disperzní a trofotropní účinek, které zamezují tuhnutí měkkých tkání včetně svalů.
[18,19]

Termoterapie

Termoterapie je nejsnadněji dostupná a kvůli tomu i nejčastěji využívaná fyzikální terapie. Může být buďto pozitivní, když do cílové tkáně tepelnou energii dodáváme, nebo negativní, když jí z organismu záměrně za terapeutickým účelem odvádíme. Pozitivní termoterapií ovlivňujeme svalstvo myorelaxačně, což můžeme využít např. u svalových spazmů, které se tvoří u VAS. Lokální využití negativní termoterapie má za výsledek snížení dráždivosti neuronů a snížení napětí svalů.
[18,19]

Mechanoterapie

Mechanoterapie využívá působení tlaku, zevních sil, mechanického vlnění či rázové vlny k léčebným účelům. Typickým zástupcem mechanoterapie je **ultrasonoterapie**. Terapeutický efekt ultrakrátkovlnného mechanického vlnění spočívá primárně v myorelaxačním efektu způsobeného mikromasáží, kterou v tkáni vytváří. Vlny prochází skrz tkáň poměrně snadno i do relativně hlubších vrstev. Mechanické vlnění se v tkáni přeměňuje na tepelnou energii. Analgetický účinek lze dosáhnout ultrazvukem pouze pokud ho aplikujeme na periferní nerv, čímž snížíme rychlost vedení signalizace. To ale s sebou nese velké riziko poškození nervu, proto se ultrazvuk pro analgetický efekt neindikuje. [18,19]

Fototerapie

V neposlední řadě je tu samozřejmě fototerapie. Léčba světlem se využívá v mnoha lékařských oborech včetně rehabilitace. Důležité pro účinek je, zda jde o polarizované světlo nebo nepolarizované. Pro léčbu vertebrogenních obtíží využíváme z fototerapie především laser, v posledních letech především vysokovýkonný laser. Jeho analgetický efekt u VAS je předmětem této bakalářské práce, tudíž se více dozvíte v následujících kapitolách. K ovlivnění měkkých tkání se také využívá IR záření, jako premedikace před dalšími manuálními technikami. [18,20]

2.4 Laser

Terapie laserem, jakožto poměrně nová terapeutická metoda, je v současné době předmětem mnoha studií. Vždyť první demonstrace funkčního laseru proběhla teprve v roce 1960 T. H. Maimanem. Od té doby ušlo toto elektromagnetické vlnění, z původně obyčejných záblesků světla usměrňovaných do krystalu rubínu, velice dlouhou cestu. Výsledkem je dnešní vysokovýkonná laserová terapie, která má širokou škálu léčebných účinků v různých lékařských oborech. [20]

Již z názvu „Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation je patrné, že nejde o obyčejný zdroj světla. Ve zkratce řečeno, laser je zařízení, které přeměňuje dodávanou energii pomocí stimulované emise na vysoko intenzivní elektromagnetické vlnění. Toto vysoce speciální elektromagnetické vlnění má své specifické vlastnosti, kterými se výrazně odlišuje od přírodních či běžných, uměle vytvořených, zdrojů světla. [20]

Obečná stavba laserů je vždy stejná. Každý přístroj je složen z aktivního prostředí, které může být zastoupeno jak kapalinou, plynem, tak i pevnou látkou (např. krystal rubínu v prvním funkčním laseru). Další částí laseru je optický rezonátor, tedy nějaký světlovod, zrcadla či jiné prostředky k usměrňování toku energie. To vše by ale bylo k ničemu bez zdroje energie. Čerpací zdroj energie je jakýmsi palivem celého přístroje, ze kterého vyzařuje energie do hlavy laseru, kde je umístěno v optickém rezonátoru již zmíněné aktivní prostředí, přes které vzniká stimulovaná emise záření. Laserový paprsek vzniká, když do aktivního prostředí skrze optický rezonátor vnikne budivý podnět v dostatečné intenzitě a tím se začnou excitovat další atomy s fotony. [20,21]

Mezi charakteristické vlastnosti laseru patří koherentnost, což značí uspořádanost vln elektromagnetického vlnění. Všechny vlny mají stejnou fázi či fázový rozdíl, tudíž je to vlnění o stejné frekvenci a směru kmitu. Právě díky skládání vln se může laser pyšnit vysokou intenzitou, jelikož těsná souběžnost vln podporuje vyšší hustotu přenášené energie. Další vlastností je monochromaticnost, která určuje úzkou vlnovou délku. Laserové záření tedy kmitá pouze o jedné frekvenci a ještě s malou divergencí, která je další charakteristickou vlastností laseru. Rozbíhavost běžných zdrojů světla je na rozdíl od laseru velká, a tudíž nemůže dosahovat takového efektu. V neposlední řadě je laserový paprsek také polarizovaný, to znamená, že vektor působení energie, je vždy kolmý na směr, kterým se vlnění šíří a kmitá v jedné rovině. [20,21]

2.4.1 Princip laseru

Elektromagnetické vlnění vzniká ze tří základních složek a je pro všechny typy laserů stejné, mluvíme tedy o principu laseru. Jak již bylo zmíněno, součástí laseru

musí být aktivní prostředí. Toto prostředí je výjimečné svou schopností absorbovat množství energie a následně jej vysílat. Po dosažení určité hladiny absorbované energie, totiž buď samovolně nebo indukovaním, začne toto hmotné prostředí emitovat tuto energii pomocí vlnění najednou, což dodá laserovému paprsku potřebnou sílu. [20,21]

Vzbudit v atomech excitovaný stav, abychom mohli využít stimulovanou emisi, je předmětem druhé části laserového principu. Tuto část nazýváme buzení. Jde o dodání energie pro atomy k dosažení excitace z vnějšího prostředí. Každý atom má svou určitou energetickou hladinu. Ta se mění na základě absorbování energie z vnější. Tato energie může být dodána elektromagnetickým vlněním, elektrickým výbojem, ale i dalšími způsoby. Po nabytí určitého množství energie se atom excituje a začne ji vyzařovat. Pokud však upravíme prostředí, lze dosáhnout prodloužené doby absorpce energie atomy, což má za následek nábor většího počtu atomů, které přejdou do metastabilní hladiny, ve které čekají na zadání podnětu. Po stimulaci těchto atomů, dochází k vyzaření s vyšší energetickou hodnotou. [20,21]

Třetí částí potřebnou pro vznik vysoce intenzivního laserového paprsku je rezonátor. Jak již bylo zmíněno, jde o soustavu zrcadel, kdy jedno je nepropustné a druhé částečně propustné. Elektromagnetické vlnění se odráží v rezonátoru mezi zrcadly tak dlouho, dokud nejsou dostatečně excitovány a nemají dostatečnou energii pro překonání polopropustného zrcadla. V rezonátoru tedy dochází ke kumulaci excitovaných fotonů, a tedy i k vytvoření vyšší koncentrace energie. [20]

2.4.2 Účinky laseru

Fotochemická reakce

Principem fotochemické reakce v organismu je dosažení excitovaného stavu atomu získáním energie z absorpce elektromagnetického záření. Díky zvýšené hladině energie se v organismu může spustit více akcí a procesů včetně syntézy látek. Fotochemická reakce je definována dvěma zákony. První říká, že tuto reakci lze vyvolat pouze světlem, které absorbuje, nikoli jinou energií. Druhý zákon stanovuje, že k excitaci jedné molekuly je třeba jednoho fotonu. [20]

Mechanismus účinku

Jako každý stroj potřebuje nějaký druh energie k tomu, aby mohl pracovat, tak i buňky v lidském organismu potřebují k činnosti svůj zdroj energie. Tu vytvářejí mitochondrie, „buněčné elektrárny“ a právě na ně a jejich aktivitu má laser vliv. K stimulaci mitochondrií dochází hlavně u fibroblastů, což je základní vazivová buňka, která je metabolicky aktivnější než její nástupce fibrocyt. V organismu je fibroblast hojně zastoupen, takže není nijak vzácný, ale má pár vlastností, kterými se stává pro nás velmi významným. Fibroblast má totiž schopnost měnit se v jiné vazivové buňky, což hraje roli při hojení ran. Při poranění se fibroblasty v blízkosti rány mnohonásobně rychleji dělí a produkují extracelulární matrix, proto jsou fibroblasty nedílnou součástí procesu tvoření jizev. Energie, která je absorbována z elektromagnetického vlnění laseru, zvyšuje aktivitu mitochondrií v buňkách, které díky tomu zvyšují koncentraci ATP pomocí Krebsova cyklu. Zvýšená koncentrace energie ve formě ATP má za důsledek nárůst syntézy DNA. Dalším účinkem fototerapie na buněčné děje je její vliv na nitrobuněčnou komunikaci. Ta je důležitá hlavně kvůli tzv. Bystander efektu (syndrom nezúčastněného diváka). Tento efekt

znamena, že i neozářené buňky v blízkosti těch ozářených vykazují stejnou reakci na stimul jako ty ozářené. Tento jev je přisuzován právě intracelulární komunikaci přes konexony, což jsou membránové kanálky tvořeny proteinovými komplexy. Důležitou informací je, že se laserovým zářením nedá předávkovat. Laser má tedy na organismus prokázaný pozitivní vliv. Ve fyzioterapii ho využíváme zejména pro jeho analgetický, protizánětlivý a stimulační účinek. [8,20]

Analgetický účinek

Jelikož je tento účinek laseru předmětem této práce, budu ho specifikovat podrobněji. Tímto efektem dosahujeme snížení nocicepce a ovlivnění dějů nervosvalových plotének. Snížení citlivosti pro bolestivé podněty funguje tak, že laser působí na lipidy v membráně neuronu a omezuje penetraci sodíkových iontů do nitrobuněčného prostoru. Omezená možnost průchodu iontů přes membránu znemožňuje depolarizaci membrány neuronů, a tak se narušuje signalizace bolestivých podnětů do CNS. Tento účinek využíváme pro tlumení bolesti u vrátkové teorie bolesti, ve které signály z nocireceptorů povrchových tkání vedou nemyelizovaná C vlákna a slabě myelizovaná vlákna A zadními míšními rohy do thalamického systému, třetí neuron pak končí v gyrus postcentralis. Předpokládá se, že k inhibici dochází v úrovni přenášení vzruchů ze zadních provazců do substantia gelatinosa Rolandi. [20]

Dalším mechanismem, který napomáhá analgetickému efektu, je již zmíněná stimulace syntézy ATP. Energie z adenosintrifosfátu totiž udržuje v činnosti sodíko-draslíkové pumpy neuronů, což udržuje rovnovážný membránový potenciál a nedovoluje depolarizaci. Pokud tedy nedojde k depolarizaci, tak se nepřenesou vzruchy na další neuron, tudíž je tímto mechanismem potlačeno vysílání informace o bolestivém podnětu v daném místě. [20]

Jedny z dalších vlivů laseru na buněčné úrovni jsou např. vliv na acetylcholinesterázu, která urychluje rozklad acetylcholinu, čímž snižuje tonus spazmu ve svalu a následně i případnou bolestivost. Laser rovněž zvyšuje vyplavování endogenních opioidů, které si organizmus sám tvoří. Dále se laser dá využít k tzv. laserakupunktuře, která stimuluje určité body, jejichž uvolnění přispívá k vyplavení endorfinů v CNS. V neposlední řadě se analgetický efekt přidává jako sekundární efekt k antiedematóznímu účinku. Ústupu bolesti je dosaženo zlepšenou vazodilatací a následným zmenšením tlaku na tkáň, který vytvářel otok. [20]

Protizánětlivý efekt

Zánět je stereotypní reakce na fyzikální, chemický či biologický podnět. Klinický obraz zánětu se skládá z pěti základních projevů. Mezi ně patří zarudnutí, otok, bolest, lokálně zvýšená teplota a porucha funkce. Tyto patologické změny jsou většinou jasně rozpoznatelné aspekty, proto je vhodné indikovat včas terapii, aby nedošlo k rozvoji sekundárních poruch. [20,22]

Obranné mechanismy v organismu pracují rychle, mikrofégy a leukocyty bojují proti příčině zánětu. Na tyto krevní elementy působí laser v oblasti červeného a infračerveného spektra, ve kterém stimuluje obranné mechanismy, jako je fagocytóza, nespecifická humorální obrana nebo nástup specifické imunologické obrany. [20]

Stimulační efekt

Předpokladem úspěšné a časně rekonvalescence je nekomplikované hojení primárních ran. Jak již bylo popsáno, laser pozitivně ovlivňuje buněčné dýchání,

Krebsův cyklus a syntézu DNA v buňkách, a tak usnadňuje i hojení ran. Tento efekt je prokázán a ověřen nejen léty v klinické praxi, ale i mnoha studii. Tyto studie včetně histologických vyšetření s nimi spojených prokázaly, že po ozáření tkáně laserem se zvyšuje počet fibroblastů, které jsou při hojení ran nezastupitelné. Určitý vliv laseru byl studii zjištěn i při hojení fraktur. Opět v tom hraje roli stimulace mitochondriální tvorby ATP a následnou kompenzací energetického deficitu způsobeného traumatem. [20]

Ozařování krve laserem

Stejně jako u ostatních účinků i příznivý efekt pro lidský organismus, byl klinickými studii prokázán i u fotohematoterapie. Ačkoli v zahraniční literatuře se lze s tímto názvem setkat, tak v tuzemsku se tyto metody zatím nevyužívají. [20]

2.4.3 Vysokovýkonná laserová terapie

Poměrně horkou novinkou jsou vysokovýkonné lasery. O sestavení přístrojů HPLT (high-power laser therapy) nebo HILT (high-intensity laser therapy) pro neinvazivní terapii se přemýšlelo dlouhé roky, avšak až před pár lety, kdy klesla cena aktivního prostředí a vyvinuly se dostatečně silné diodové zdroje za přiměřenou cenu, se mohla tato nová technologie využít v rehabilitační praxi. Důležité je, že u tohoto typu laserů není možný kontinuální režim přístroje. Výkon přístrojů je tak velký, že by došlo k popálení pacienta, tudíž se používá pulzní režim s délkou impulzů do 150 μ s a delšími intervaly mezi pulzy. Díky nízké frekvenci aplikovaného záření nedochází k hypertermickému nežádoucímu efektu laseru. Terapeutické účinky laseru, které jsou popsány výše, však zůstávají a díky vyšší hustotě energie jsou ještě účinnější než u nízko výkonné laserové terapie. [20,23]

Indikace pro terapii vysokovýkonným laserem jsou různé poruchy pohybového aparátu, jako například bolesti způsobené funkční poruchou svalstva nebo vlivem degenerativních strukturálních změn. Dále se HPLT indikuje při edémech a hematomech způsobených zánětlivými procesy v organismu nebo vlivem pooperačních stavů. Cílem terapie je snížení bolestivosti a ústup potíží k usnadnění manuální terapie či rehabilitačnímu cvičení. [20]

2.4.4 MLS® laserová terapie

Tento druh vysokovýkonného laseru je kombinace kontinuálního a pulzního režimu přístroje. Současně se totiž aplikují dva paprsky o rozdílné vlnové délce. V kontinuálním režimu je to 808 nm a v pulzním režimu pak 905 nm. Výkon dosahuje hodnot až 25 W. Z literatury vyplývá, že efektem MLS® terapie dominuje analgetický efekt, ale i v povrchových strukturách má skvělé výsledky stimulační, protizánětlivý a antiedematózní efekt. Nástup účinků terapie je poměrně rychlý, proto si získává i na důvěře mnohdy skeptických pacientů. Většina výsledků však pochází z klinických pozorování, která mohou být zatížena subjektivním hodnocením. Léčebná schémata vychází hlavně ze zkušeností a poznatků terapeutů dle využívání doporučených postupů od výrobce přístroje. [20]

2.4.5 Kontraindikace

Situace, kdy bychom pacientovi neměli aplikovat neinvazivní laser jsou dané a vycházejí nejen ze zdravého rozumu, ale i z opodstatněných bezpečnostních opatření, kteří terapii kontraindikují, aby nedošlo k újmě na zdraví.

Mezi tyto situace nebo části těla, kam nebo kdy nesmíme v rehabilitaci laser aplikovat, patří zcela jasně oblast očí, čerstvě krvácející rána nebo oblast maligního nádoru. Dále bychom neměli ozařovat oblast krku při hypertyreóze nebo pokožku, která je ošetřena fotosenzibilní látkou. Laserové terapie by se také měly vyvarovat pacienti s epilepsií nebo krevními chorobami, kteří mohou podstoupit tuto terapii jen za zpřísněných nebo individuálně specifických podmínek. Zákaz využití laseru je při těhotenství pro intravaginální aplikaci. Ani pacienti, kteří delší dobu užívají kortikoidy, by neměli podstupovat laserovou terapii. Rozhodně není také vhodné, abychom aplikovali laser do místa kontaminovaného aktivními patogeny. Zvýšenou opatrnost a rozvahu při aplikaci je třeba u pacientů se sníženou citlivostí kůže. [20,24]

2.4.6 Aplikace laseru u VAS

Hlavním problémem vertebrogenních obtíží je bolest. Její příčina je mnohdy idiopatická, v jiných případech je funkční nebo strukturální. Jak již bylo uvedeno, laser je v rehabilitaci využíván pro analgetický účinek. Mimo ten je ale využíván i myorelaxační efekt, jehož nástup bývá rychlý. Proto je vhodné využívat ho před manuální terapií, která je díky uvolněným svalovým spazmům daleko efektivnější a méně bolestivá pro pacienta. Laser bychom však neměli aplikovat bezprostředně před manuální terapií a ihned čekat zázraky, měli bychom dát tkáním čas se relaxovat, proto se v literatuře hovoří o 24 hodinách. Pokud se rozhodneme využít vysokovýkonné laserové terapie u pacientů s VAS, tak by se hodnoty měly pohybovat mezi 300-500 J/cm² hustoty energie, a to jednou za 7-10 dní, v celkovém počtu 4-5 aplikací. Laser je možné aplikovat do místa projekce bolesti, ale i v místě etiologie bolesti či na výstupy kořenů periferních nervů v daném segmentu. [20]

3 CÍL PRÁCE

Hlavním cílem mé bakalářské práce je zpracování získaných statistických dat a jejich využití k vyhodnocení účinnosti analgetického efektu vysokovýkonné laserové terapie u pacientů, kterým byl lékařem diagnostikován vertebrogenní algický syndrom. Dílčím cílem je použít tento dostatečně velký statistický soubor k ověření, zda v účinku terapie nehrají roli některé faktory jako je například pohlaví nebo věk. V neposlední řadě je cílem mé práce porovnat tyto výsledky z HPLT se statistickými výstupy u kontrolní skupiny probandů se stejnou diagnózou, kteří podstoupí pouze manuální terapii bez použití terapeutických přístrojů.

4 METODIKA

4.1 Probandi léčení HPLT

Soubor dat o probandech léčených vysokovýkonnou laserovou terapií jsem získal z pobočky fakultního zdravotnického zařízení Therap Tilia. V tomto obsáhlém souboru byli informace o pacientech mnoha diagnóz, avšak nejčastěji se zde objevovali pacienti trpící bolestmi zad. Všem těmto pacientům byl diagnostikován VAS lékařem s mnohaletými zkušenostmi, který jim indikoval léčbu pomocí laseru pro jeho analgetický efekt. Terapii vedla vždy stejná terapeutka, která zaznamenávala informace o pacientech a změny stavu bolestí dle subjektivního hodnocení pacienty po absolvování léčebné kúry předepsané lékařem.

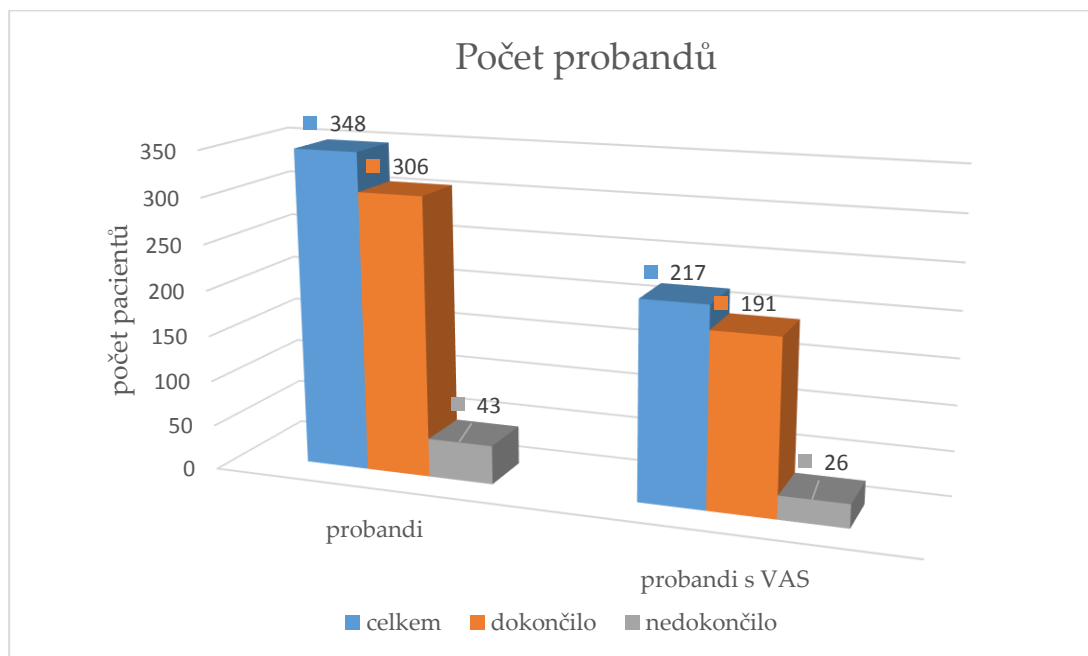
4.1.1 Počty probandů

Tabulka 1 - Obecné počty probandů

LASER – počty pacientů					
počty	pacienti	%	pac. s VAS	%	poměr VAS
celkem	348	100	217	100	62,36 %
dokončilo	306	88	191	88	54,89 %
nedokončilo	43	12	26	12	7,47 %

Ze záznamů terapií pomocí vysokovýkonného laseru sbíraných poslední 3 roky na pobočce Zelené domky fakultního zdravotnického zařízení Therap Tilia, jsem získal údaje o 348 pacientech (viz tabulka 1). Celkem ze všech těchto pacientů bylo přes 62 % s vertebrogenním algickým syndromem. Z celkového počtu 217 pacientů

s VAS dokončilo celou kúru, čítající 4 laserové aplikace, 191 pacientů, což je přes 88 %. Zbývajících 12 % jsem do statistických výpočtů nezahrnul, aby mé výpočty nezkrášlovali lidé, kteří bez udání důvodu přestali docházet na terapie.



Graf 1 - počet probandů zúčastněných statistického souboru

Na grafu 1 můžeme vidět graficky znázorněný počet probandů a probandů s VAS v získaném statistickém souboru dat a vůči nim poměr dokončených či nedokončených kúr z jejich celkového počtu.

Do mé práce tedy budu využívat údaje o 191 probandech, které jsem rozřadil do dvou základních skupin, a to podle přístroje, kterým byla terapie prováděna. Tyto dva statistické soubory jsem dále rozděлил dle pohlaví na muže a ženy. Pro další srovnávací možnosti jsem vytvořil u každého pohlaví ještě 5 kategorií, do kterých jsem pacienty stejného pohlaví rozřadil podle věku.

To vše jsem porovnal i s kontrolní skupinou. Jako kontrolní skupinu jsem zvolil 33 probandů se stejnou diagnózou, kteří však nebyli léčeni pomocí laseru, ale čistě manuální terapií na jiné pobočce fakultního zdravotnického zařízení. Blíže bude kontrolní skupiny popsána v kapitole 4.5 viz níže.

4.2 Hodnotící škála

Tabulka 2 - stupnice hodnocení efektu terapie

Hodnocení efektu terapie	
známka	slovně
1	bez potíží
2	zlepšení
3	částečné zlepšení
4	stejný stav
5	zhoršení

Pro hodnocení efektu bylo zvoleno jednoduché známkování 1 až 5 (viz tabulka 2), kdy 1 je nejlepší možný efekt a 5 naopak nejhorší. Výhodou této stupnice je nejen přirovnání k hodnocení ze základní školy, ale také jednoduché odstupňování pro porovnání analgetického efektu. Ke každému z čísel bylo přiřazeno slovní hodnocení pro pacienty, kterým svůj stav více vyhovovalo charakterizovat slovy než čísly. Po absolvování čtyř terapií vysokovýkonným laserem byl vždy zaznamenán výsledný efekt terapie dle subjektivních pocitů pacienta.

4.3 Věkové rozdělení pacientů

Jak jsem již uvedl, pacienty jsem kromě dělení na dvě pohlaví rozdělil i do pěti věkových skupin. Nejmladšímu probandovi účastnícího se tohoto výzkumu bylo 8 let a nejstaršímu 97 let, z čehož vyplývá, že věkový rozptyl probandů byl široký.

Tabulka 3 - věkové rozdělení probandů

věkové rozmezí
do 30 let
30–45 let
45–60 let
60–75 let
75–100 let

V tabulce 3 můžeme vidět pět věkových kategorií, podle kterých budou pacienti rozřazeni. Nejpočetnější skupiny probandů jsou rozděleny v rozestupu po 15 letech od sebe. Poslední skupina zahrnuje probandy ve věkovém rozdílu 75-100 let. První věková kategorie zahrnuje pacienty od narození až do 30 let.

Tabulka 4 - věkové rozdělení probandů HPLT s VAS

Věkové rozdělení pacientů – VAS		
věkové rozmezí	počet	%
do 30 let	9	4,7
30–45 let	40	20,9
45–60 let	50	26,2
60–75 let	60	31,4
75–100 let	32	16,8

Pokud bychom se chtěli blíže podívat na věkové rozdělení probandů s VAS zahrnutých do mé práce, tak si můžeme všimnout (viz tabulka 4), že ve věkové kategorii do 30 let je pouze 9 probandů. Proto výpovědní hodnota při porovnávání těchto skupin bude nedostačující. Ostatní věkové kategorie jsou díky počtu probandů již pro porovnávání vhodnější. Největší počet zástupců má skupina mezi 60-75 lety života, která zastupuje 31,4 % z celkového počtu probandů trpících VAS.

Díky tomuto rozdělení, budu moci v dalších částech bakalářské práce hodnotit průměrný efekt terapie v závislosti na věku pacienta. Ačkoliv, u první věkové kategorie nebude porovnávání relevantní, u zbylých 4 kategorií bude mít srovnání vždy určitou váhu.

4.4 Přístroje

Část pacientů byla ošetřována diodovým HPLT přístrojem zvaným Diolase 10 (viz obrázek č. 2 a 3). Tento přístroj využívá vlnovou délku 940 nm, která má údajně nejlepší výsledky při tlumení bolesti postižených tkání. Při terapii tímto přístrojem byl využit výkon 5 W při frekvenci 10 Hz v pulzním režimu. Hustota energie dosahovala 150 J/cm². Doba aplikace stejně jako u přístroje MLS® (viz obrázek 4 a5) byla dána velikostí ozařované plochy. Při aplikaci MLS® se využíval výkon 25 W s frekvencí 10 Hz a shodnou hustotou jako u přístroje Diolase, tedy 150 J/cm². Vlnové délky jsou výrobcem dané viz kapitola 2. 4. 4.



Obrázek 2 - přístroj Diolase 10 [Zdroj: vlastní]



Obrázek 3 - hlavice přístroje Diolase 10 [Zdroj: vlastní]

Druhá část pacientů podstoupila terapii MLS® od firmy ASA (viz obrázek 4). Tento přístroj dle popisu výrobce byl vyvinut k ovlivňování povrchových tkání a zvláště na spoušťové body, které v těchto strukturách působí bolest. Jeho hlavice je podstatně větší než u přístroje Diolase 10 a má i vlastní způsob chlazení, které prodlužuje životnost přístroje.



Obrázek 4 - hlavice přístroje MLS® [Zdroj: vlastní]



Obrázek 5 - přístroj MLS® [Zdroj: vlastní]

V rámci bezpečnosti byl přístroj zabezpečen nejen přístupovým kódem v samostatné místnosti, kde se vždy nacházel pouze terapeut a pacient, ale oba měli také samozřejmě ochranné brýle, které jsou na obrázku 5.



Obrázek 6 - ochranné brýle využívané při aplikaci HPLT [Zdroj: vlastní]

4.5 Kontrolní skupina léčena manuální terapií

Kontrolní skupinu tvořili pacienti, kterým byl lékařem diagnostikován VAS na jiné pobočce fakultního zdravotnického zařízení Therap Tilia. Protože na této pobočce není k dispozici k terapeutickým účelům vysokovýkonný laser, byla lékařem v rámci rehabilitačního plánu předepsána manuální terapie a jako hlavní výkon reflexní masáž.

Žádnému z těchto mnou vybraných pacientů nebyl indikován žádný druh fyzikální terapie, kromě pozitivní termoterapie, jako doplňující prvek k manuálně prováděným výkonům. Všem těmto pacientům byli předepsány minimálně 4 terapie, ale někteří z nich absolvovali dokonce až 8 reflexních masáží.

Tabulka 5 - základní informace o kontrolní skupině

Kontrolní skupina – celkem		
počet	33	σ
$\bar{\varnothing}$ věk	54,8	16,4
$\bar{\varnothing}$ počet aplikací	5,3	1,1

* σ = směrodatná odchylka

* $\bar{\varnothing}$ = průměrný

V této skupině je, stejně jako i v těch předchozích, více žen, přičemž poměr rozložení je přibližně 2:1. Průměrný věk je oproti probandům léčených HPLT o 3,5 roku nižší a počet aplikací je v průměru o více než jednu terapii vyšší. Další porovnávání kontrolní skupiny s probandy léčenými vysokovýkonnými lasery, bude uvedeno ve výstupech ze zpracování statistických souborů dat.

4.6 Vstupní vyšetření

Vstupní vyšetření pacientů zvolených do kontrolní skupiny bylo zaměřeno na lokalizaci reflexních změn měkkých tkání, které laser i reflexní masáž efektivně ovlivňuje. Nejprve byla odebrána cílená anamnéza a následně se plynule přešlo k diagnostickým hmatům a technikám pro určení již zmíněných reflexních změn. Pokud bolesti, které pacient uváděl, byly podpořeny nálezem reflexních změn pomocí některé z níže uvedených vyšetřovacích technik, byl pacient zahrnut do statistické indukce pacientů pro kontrolní skupinu.

4.6.1 Cílená anamnéza

Účelem cílené anamnézy u pacientů s VAS je lokalizovat bolest, zjistit její charakter, kvalitu a intenzitu, zjistit na čem je závislá, kdy a při čem vznikla, co ji zmírňuje nebo naopak zhoršuje. Také je pro správné zvolení terapie nutné zjistit charakter zaměstnání či volnočasových aktivit pacienta nebo zda již tyto obtíže byly řešeny v minulosti a s jakým výsledkem byly ovlivňovány. [25]

4.6.2 Vyhledávání reflexních změn v oblasti zad

Reflexní změny kůže a podkoží vyhledáváme bříšky prstů jemným pohmatem. K vyhledávání v těchto povrchových částech je využíván i tzv. diagnostický hmat, kdy do kůže a podkoží vtlačíme bříška třetího a čtvrtého prstu a posouváme je po zádech směrem k šíji. Na druhé straně páteře může terapeut využít druhý a třetí prst, aby dokázal kožní řasu vést přesně a cíleně. V místě reflexních změn cítíme větší odpor a řasa se většinou rozpadne. Další z vyšetřovacích technik pro kůži

a podkoží může být i palpací pinzetovým úchopem, kdy kůži mírně nadzvedneme a prohmatáme. V neposlední řadě se ještě využívá Kiblerův hmat, kdy terapeut využívá palec na obou rukách k tlaku a ostatní prsty nahánějí kožní řasu, která prohledává kůži a podkoží. Terapeut tímto způsobem hledá povrchové reflexní změny. [26]

4.6.3 Svalové vyšetření

Nejvíce svalově zatěžovaným úsekem páteře je zejména krční segment. Příčinou bolestí v krčním segmentu nebo cervikotorakálního přechodu bývá jednostranné zatížení z práce či sportu. Svalové spazmy pak omezují funkci, následně hybnost a dochází k bolestem vlivem přetěžování ze svalových dysbalancí, blokády či jiných následků. [25]

Změny ve svalu palpujeme větším tlakem. V místě reflexních změn může mít sval zvýšené napětí, které cítíme jako odpor proti prstům a na pohmat jsou bolestivé. Některé reflexní změny nejsou bolestivé, a přesto je můžeme nahmatat jako ztuhlá místa. [26]

4.7 Reflexní masáž

Reflexní masáž je speciální masážní technikou, která spadá do manuálních léčebných metod. Jejím cílem je odstranit patologické změny v povrchových tkáních. Léčebného účinku je dosaženo pomocí ovlivnění nervového systému přes reflexní oblouky. Drážděním receptorů stimulujeme aferentní signalizaci do CNS a ta na toto dráždění reaguje a ovlivňuje tím kůži, podkoží, svaly a orgány. Při masáži je

terapeutovým cílem lokalizovat, vyšetřit a následně odstranit reflexní patologické změny. [26]

Téměř všechny tkáně v lidském těle jsou spojeny s periferním nervstvem, jehož základní funkcí je přenos informací mezi periferií a CNS. Podráždění v orgánu může přes toto nervstvo vyvolat projevy ve svém dermatómu, myotómu nebo enterotómu. Pokud se tento proces projeví na kůži nebo v povrchových tkáních hovoříme o viscerokutánním reflexu. Pokud proběhne opačně a podráždění z povrchu těla přeneseme problém do orgánu, tak hovoříme o kutiviscerálním reflexu. Jsou případy, kdy se podráždění přenáší i mezi orgány navzájem. V tom případě bychom hovořili o visceroviscerálním reflexu. [26]

Každý terapeut s praxí by měl pro správné ovlivnění pacientova stavu rozeznávat rozdíly v tkáních při pohmatu. Reflexní změny totiž nepostihují tkáně v celém rozsahu reflexní projekce, ale v určitých místech se spontánně objevují místa, která jsou citlivější nebo se v nich výrazně zvyšuje bolest při doteku. Tyto místa se liší od zbytku tkáně dermografismem, napětím, zbarvením, ale i jinými způsoby, které musí terapeut umět rozlišovat. Tyto reflexní změny se vyskytují na kůži, v podkoží, fasciích, svalech i na periostě. Obzvláště věnujeme pozornost kůži a jejímu zbarvení, teplotě, potivosti a napětí. Také svalům, kde palpací i aspekci dokážeme rozlišit jejich napětí a symetrii trofiky. V neposlední řadě si na těle všímáme změn v zakřivení páteře, nefyziologicky vyvýšených nebo vtáhnutých míst, tuhých míst a jizev. [26]

Rozdíl mezi klasickou a reflexní masáží je ten, že při reflexní masírujeme změny, které vznikly a přetrvávají vlivem chorobného stavu. Ovlivňujeme tkáně nervovou cestou přes visceroviscerální, viscerokutánní a kutiviscerální reflexy. Stimulací výstupů nervů nebo jejich drah se zvyšuje teplota v daném segmentu, uvolňují se

látky jako histamin, acetylcholin nebo noradrenergní látky sympatiku. Tím se dosahuje vegetativního přeladění organismu. Vlivem reflexní masáže se také zlepšuje činnost nitrobřišních orgánů. [26]

Jako premedikace se často před masážemi používá pozitivní termoterapie. Někteří pacienti z kontrolní skupiny měli indikovanou premedikaci formou rašeliny, která měla jako podklad předem na nahřáté parafínové polštářky.

5 SPECIÁLNÍ ČÁST

Ve speciální části je popsána terapie kontrolní skupiny, u které na základě vyšetření byl lékařem diagnostikován VAS a indikována manuální terapie. Během 6 týdnů své odborné praxe na pobočce ambulantního rehabilitačního zařízení Therap Tilia s.r.o. jsem měl možnost nasbírat data o 33 pacientech, se kterými jsem pracoval.

Věkový rozptyl věkové skupiny byl poměrně široký, když nejmladšímu probandovi bylo v době děláním výzkumu 18 let a nejstaršímu 84 let. Jak již bylo v metodice uvedeno, věkový průměr byl bez dvou desetín 55 let.

V příloze 1, kde jsou uvedena všechna základní data posbírána o probandech, můžeme vidět, že nejčastěji byla terapie indikována v počtu 6 nebo 4 návštěv. U drtivé většiny probandů, kterým byly indikovány čtyři reflexní masáže, bylo doporučeno předebrátí formou rašeliny s nahřátým parafínovým podkladem jako premedikace před následnou terapií. Probandi docházeli na terapii minimálně 2x a maximálně 3x týdně v délce dané celkovým počtem předepsaných terapií.

Na základě vstupního vyšetření, která byla zaměřena na reflexní změny kůže, podkoží, fascií, kloubní vřle, a hlavně svalstva byla prováděna terapie v počtu stanoveným lékařem.

U probandů uvedených v kontrolní skupině, jsem během vstupních vyšetření vysledoval určité společné znaky. Pro bolesti v oblasti krční páteře až k cervikotorakálnímu přechodu to jsou hlavně sedavá zaměstnání, oslabené mezilopatkové svalstvo a nedostatek kompenzačního pohybu při jednostranné zátěži. U žen to pak někdy bylo závislé i na velikosti poprsí. Při vertebrogenních

obtížích v bederní oblasti byly bolesti spojeny ve většině případů s nadměrnou hmotností pacientů a oslabenými břišními svaly. Další častý jev byla blokáda sakroiliakálního skloubení a také zkrácení m. piriformis. Při bolestech v oblasti hrudní páteře většinou vyšetření odhalilo přetížení torakolumbálního přechodu či blokádu obratlů vlivem svalových dysbalancí trupového svalstva. V některých případech se objevil i svalový spasmus v paravertebrálních valech vlivem prudkého pohybu či nezvykle zvýšené námahy.

Nejčastěji nalezené reflexní změny svalů byly TrPs, které přenášely bolest do méně či více vzdálených míst na těle. Nejčastěji se nacházely v m. trapezius a m. levator scapulae. Ve velké části případů i na m. subscapularis, odkud přenášely bolest až na laterální epikondyl humeru. Tato přenesená bolest bývá častou chybou v diagnostice, kdy byla indikována na entezopatii extenzorů předloktí. Při PIR pro odstranění reflexních změn se přišlo na to, že daný pohyb není pro pacienta vůbec bolestivý, ačkoli by to mělo být právě naopak. V těchto případech byla velká škoda, že na pobočce nebyl k dispozici vysokovýkonný laser, který by bezbolestně odstranil spasmus, zatímco ischemická komprese, kterou jsem odstraňoval spoušťové body, nebyla pro pacienty jistě zrovna příjemná.

Po ukončení terapie byl její výsledek hodnocen dle subjektivních pocitů pacienta, kteří ji hodnotili známkou po důkladném vysvětlení hodnotící škály. Výsledný efekt byl zaznamenán k ostatním datům o pacientech k porovnání v dalších částech této práce.

6 VÝSLEDKY

Tato část se věnuje porovnávání dat ze statistické indukce pacientů. Všechna data byla zpracována a budou následně porovnávána mezi sebou dle příslušného rozdělení. Jak již bylo zmíněno, probandi byli rozděleni nejen podle přístrojů, kterými byli ošetřováni, ale i podle pohlaví, a dále do pěti věkových skupin. Porovnávání efektů mezi sebou bude znázorněno vždy v grafech. Některé tabulky nebo grafy, na které se budu v této části odkazovat, lze dohledat v přílohách.

Stejně jako probandi, kteří podstoupili terapii laserem, byli rozděleni i ti, co absolvovali manuální terapii. Tato kontrolní skupina bude porovnávána samostatně i vůči výsledkům z laserové terapie. Kontrolní skupina je tvořena pacienty podle specifického výběru, popsaného v kapitole 4.5.

Při vyhodnocování statistického souboru dat budou nejdříve uvedeny rozpady výstupů na dílčí cíle a v závěru této kapitoly pak souhrnné srovnání efektu jako výsledek hlavního cíle.

6.1 Hodnocení efektu dle pohlaví

Tabulka 6 - rozdělení a souhrnná data o probandech s VAS podle pohlaví u jednotlivých přístrojů

Souhrn VAS – muži/ženy										
přístroj	pohlaví	počet	věk		počet aplikací		Ø doba mezi aplikacemi		efekt terapie	
		n	Ø	σ	Ø	σ	Ø	σ	Ø	σ
Diolase	ženy	54	62,9	16,85	3,94	0,23	8,11	4,59	2,26	0,55
	muži	27	57,7	13,93	4	0	7,76	4,32	2,07	0,26
MLS®	ženy	73	57,5	16,67	3,84	0,47	9,18	3,05	2,16	0,64
	muži	37	58,4	16,07	3,97	0,28	8,56	2,54	2,38	0,75

* σ = směrodatná odchylka

*Ø = průměr

V tabulce 6 jsou probandi rozdělení podle pohlaví. U obou typů přístrojů bylo ve skupině probandů vždy více žen, a to o třetinu. Efekt terapie byl nejlepší u přístroje Diolase skupiny mužů. Druhý nejlepší průměrný výsledek měl MLS® laser u žen, avšak rozdíl byl pouze 0,09. Z toho porovnávání se zdá, že odlišnost pohlaví na efekt nebude mít zřejmě vliv. Pravděpodobnost lepšího dosažení efektu v závislosti na průměrné době mezi aplikacemi se také nepotvrdilo, i přestože nejlepší efekt u mužů, kteří podstoupili terapii pomocí Diolase, je spojen s kratší dobou mezi aplikacemi, tak hned následující skupina jej nepotvrdila. Zajímavější však je, že lepší efekt dosáhly dvě skupiny s nejnižším věkovým průměrem. I proto jsem se rozhodl pokračovat v porovnávání dat v tomto směru a rozdělit probandy do několika věkových skupin.

Tabulka 7a a 7b – rozdělení a základní data o kontrolní skupině (manuální terapie) dle pohlaví

Kontrolní skupina – muži		
počet	12	σ
$\bar{\varnothing}$ věk	57,08	14,04
$\bar{\varnothing}$ počet apl.	5,83	1,21
$\bar{\varnothing}$ efekt	2,67	0,85

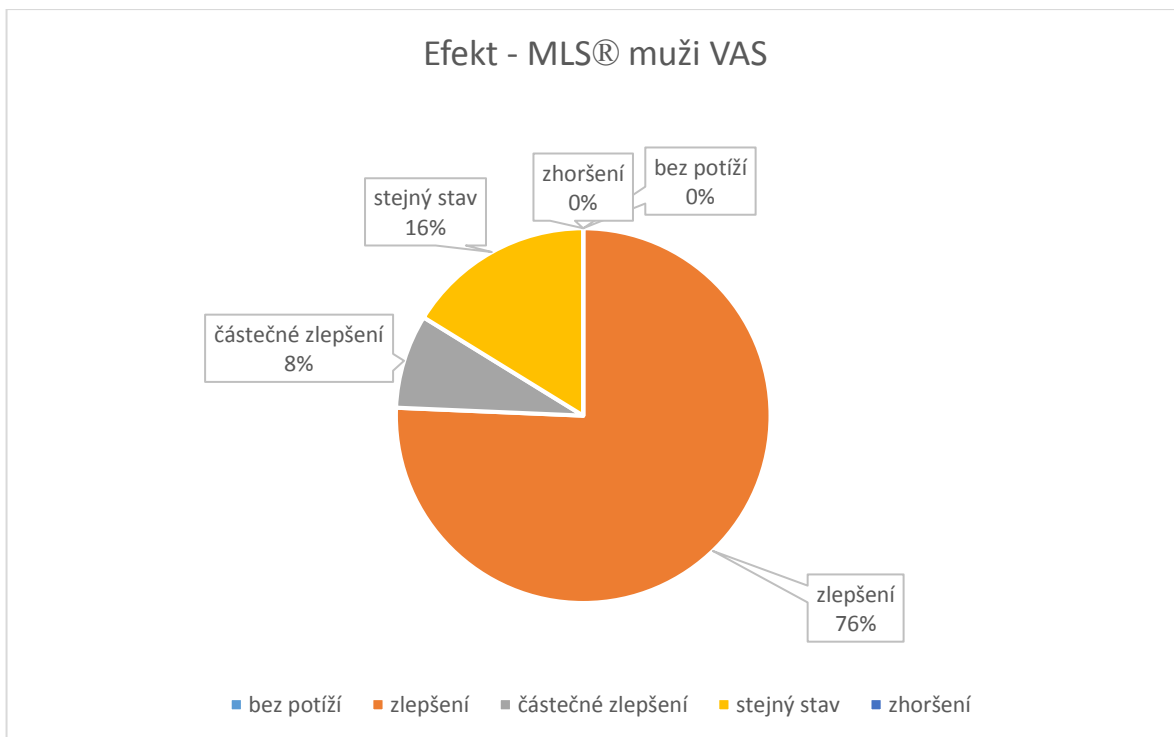
Kontrolní skupina – ženy		
počet	21	σ
$\bar{\varnothing}$ věk	53,57	17,41
$\bar{\varnothing}$ počet apl.	5,00	0,93
$\bar{\varnothing}$ efekt	2,52	1,01

* σ = směrodatná odchylka

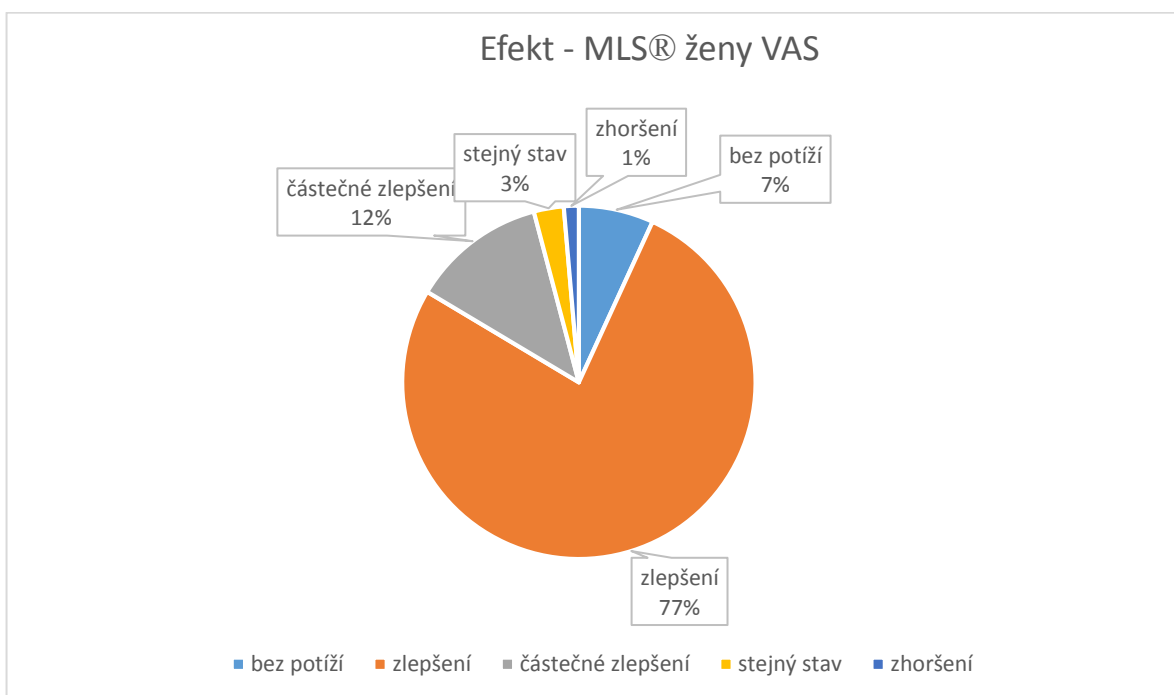
* $\bar{\varnothing}$ = průměrný

Kontrolní skupinu jsem po vzoru záznamů dat z HPLT také rozdělil na muže a ženy. Počet žen stejně jako u laseru tvoří dvě třetiny probandů. Ačkoliv počet terapií je u obou skupin vyšší a průměrný věk naopak nižší, tak manuální terapie nedosahuje tak dobré průměrné známky hodnocení analgetického efektu. U početnější skupiny žen byl efekt léčby lepší, ačkoli to nebyl tak markantní rozdíl. Svou roli v tomto ohledu mohl hrát i věk probandů, a proto je nutno podotknout, že věk žen byl v průměru o 3,5 roku nižší než u mužů.

Pro utvoření lepší představy jsem vytvořil podrobnější rozbor hodnocení analgetického efektu u mužů a žen léčených jednotlivými přístroji i kontrolní skupiny, která podstoupila terapii manuální. Tyto výsledky jsou převedeny na procenta a zobrazeny v grafech 2, 4 a 6 pro muže, a dále v grafech 3, 5 a 7 pro ženy. Tabulky, ze kterých byla čerpána data pro vytvoření grafů, můžete nalézt v přílohách pod čísly 2–7.

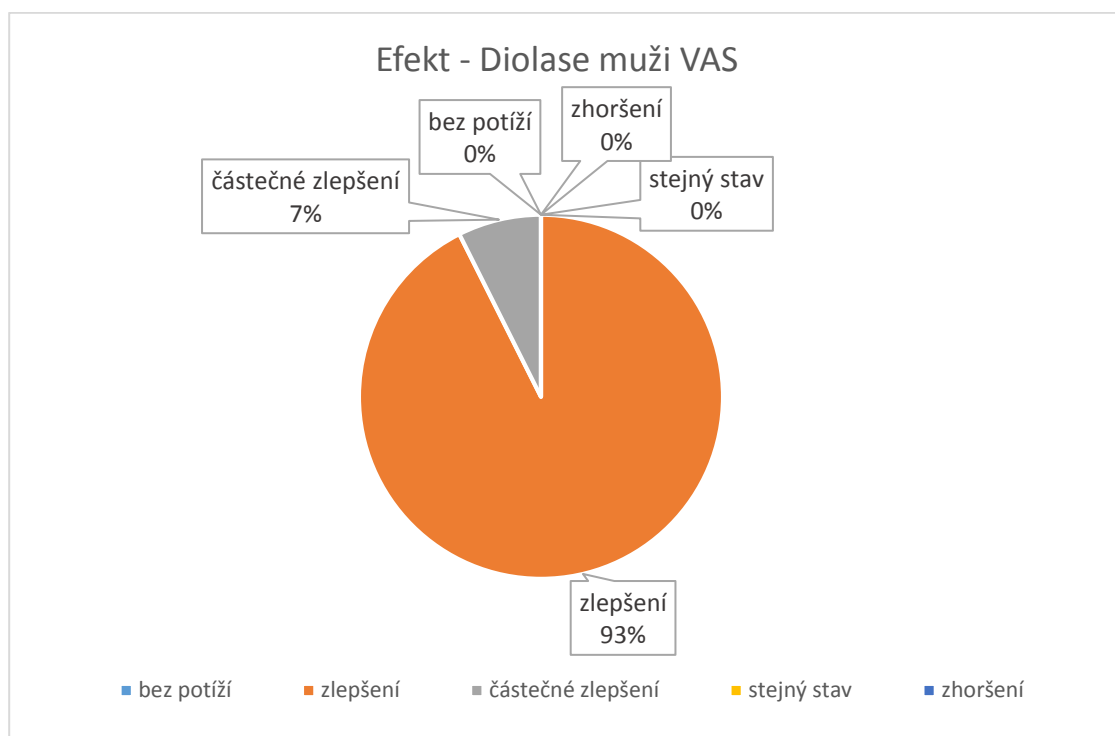


Graf 2 - analgetický efekt – MLS® u probandů mužského pohlaví s VAS

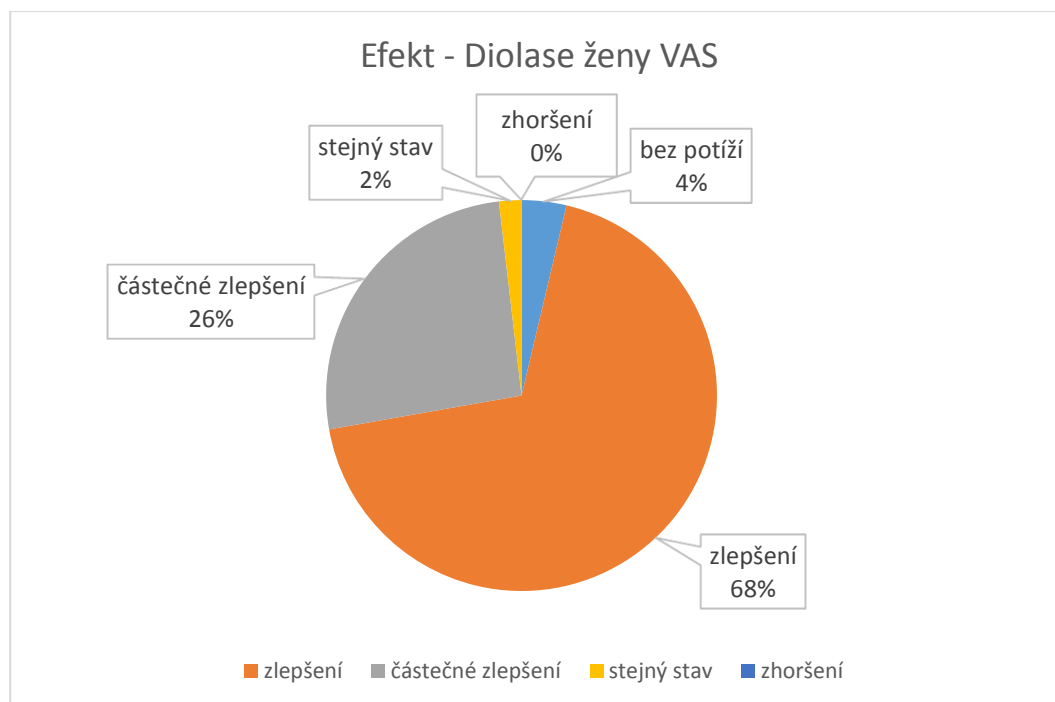


Graf 3 - analgetický efekt – MLS® u probandů ženského pohlaví s VAS

Na grafech 2 a 3 můžeme vidět porovnání efektu u probandů rozdělených dle pohlaví ošetřovaných přístrojem MLS®. Pokud se podíváme na oranžový díl prstencového grafu zjistíme, že efekt zlepšení byl u obou skupin zastoupen téměř totožným poměrem. U probandů mužského pohlaví se na rozdíl od opačného pohlaví nevyskytl výsledek, že by se jejich stav zhoršil, ale na druhou stranu ani to, že by se jejich stav po absolvované kúře nepotýkal již s žádnými problémy. U žen tento výsledek, který by si každý pacient trpící bolestmi zad přál, byl dosažen u 7 % pacientek. Zatímco u žen je druhým nejvíce procentuálně zastoupeným výsledkem částečné zlepšení, u mužů to byl výsledek, kdy stav zůstal nezměněn. V tomto ohledu vychází aplikace MLS® u žen, o tento aspekt, lépe.



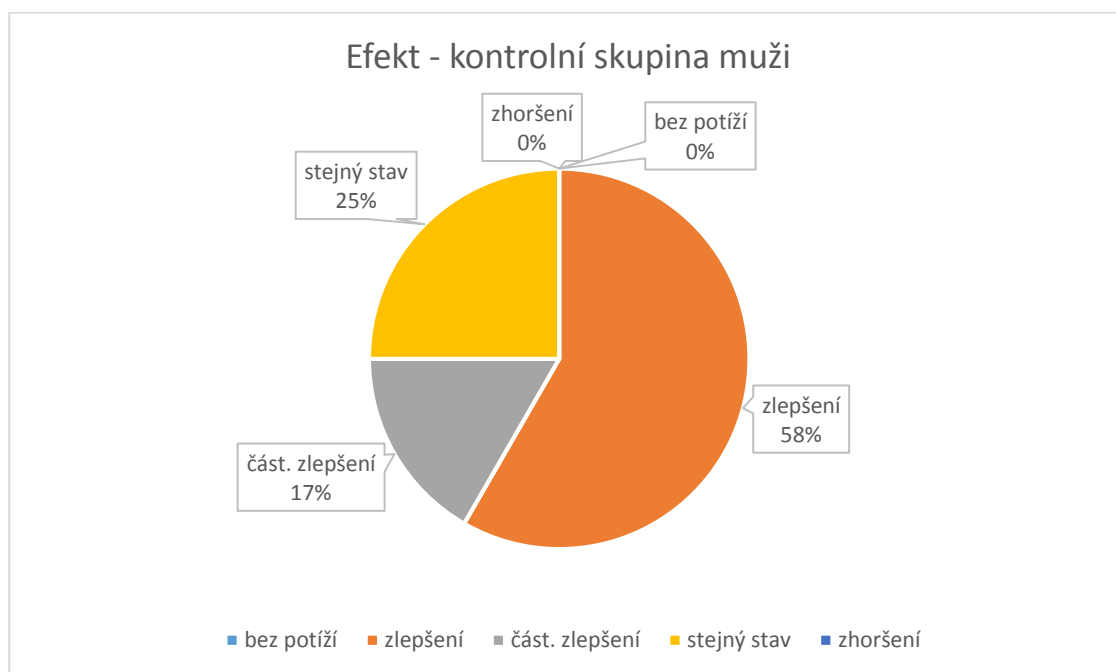
Graf 4 - analgetický efekt – Diolase u probandů mužského pohlaví s VAS



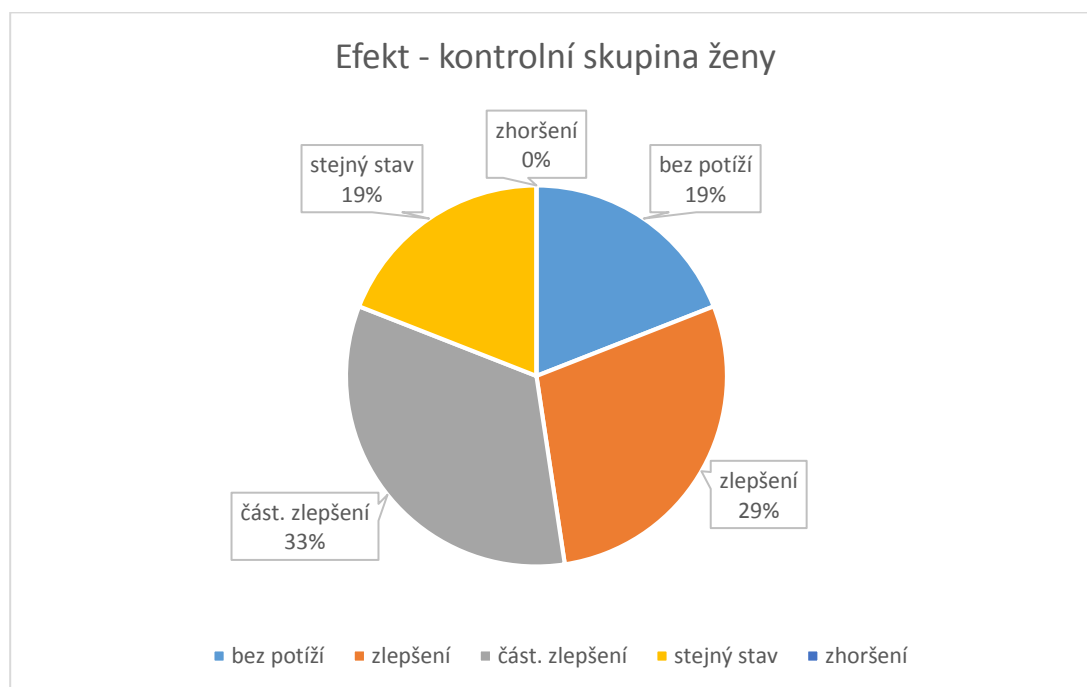
Graf 5 - analgetický efekt – Diolase u probandů ženského pohlaví s VAS

U přístroje Diolase byl vyhodnocen efekt výrazného zlepšení u mužského pohlaví velmi výrazným poměrem, což dokazuje graf 4. Takto pozitivní účinek laserové terapie hodnotilo dokonce až 93 % probandů. Zbýlých 7 % z nich hodnotilo svůj stav jako částečně zlepšený. Diolase tedy pomohl od bolestí zad všem probandům z této skupiny, čítající 27 probandů. U ženské části probandů léčených Diolase se také dosáhlo výborných výsledků (viz graf 5), avšak efekt výrazného zlepšení byl zaznamenán u 68 % pacientek, což je výrazný rozdíl oproti mužskému pohlaví. U 2 % probandů zůstal stav stejný a u 4 % probandů tohoto pohlaví, byl na konci čtvrté terapie zaznamenán stav bez bolestí. To, že aplikace HPLT pomohla od bolestí zad i této skupině dokazuje i to, že zbylých 26 % tvořilo alespoň částečné zlepšení. Stav se žádné pacientce nezhoršil, tudíž můžeme podle vyhodnocení těchto statistických dat říci, že aplikace přístrojem Diolase pomohla alespoň částečně od

bolesti 98 % pacientek, které podstoupily vysokovýkonnou laserovou terapii tímto přístrojem.



Graf 6 - efekt terapie – kontrolní skupina u probandů mužského pohlaví



Graf 7 - efekt terapie – kontrolní skupina u probandů ženského pohlaví

Při srovnávání efektu manuální terapie u kontrolní skupiny uvidíme na grafech 6 a 7 mnohem rovnoměrnější rozložení v jednotlivých stupních hodnocení efektu terapie. Ani u jedné skupiny nedošlo ke zhoršení stavu. U probandů ženského pohlaví je poměrně velké (19 %) zastoupení výsledku, kdy stav po absolvování všech terapií byl bez obtíží, což je velmi pozitivní výsledek. Bohužel u obou pohlaví zůstala nelichotivě velká část pacientů, kterým se stav nezměnil. U probandů mužského pohlaví je to dokonce čtvrtina z celkového počtu. Na druhou stranu je v této skupině nadpoloviční procentuální zastoupení výsledku výrazného zlepšení. U žen je 62 % zlepšení rozděleno mezi částečné a výraznější v poměru 33:29, tudíž téměř rovnoměrně.

6.2 Hodnocení efektu v závislosti na věku

V metodické části práce, kde je popsán způsob rozdělení i počty pacientů s VAS v jednotlivých věkových skupinách, bylo poukázáno (viz tabulka 4), že se ve statistické indukci pacientů nevyskytoval dostatek pacientů do 30 let. Důkazem toho je i tabulka 8 (viz níže), která je oproti tabulce 4 rozšířena i o průměrný efekt terapie a směrodatnou odchylku u dané skupiny probandů. V první skupině do 30 let je pouze 9 probandů, proto výpovědní hodnota průměrného efektu, není tak směrodatná jako např. v další skupině, kde je přes čtyřicet pacientů. Z tohoto důvodu tuto skupinu nebudu zahrnovat do porovnávání.

Tabulka 8 - věkové rozdělení všech probandů s VAS

Věkové rozdělení probandů – VAS				
věkové rozmezí	počet	%	Ø efekt	σ
do 30 let	9	4,7	2,00	0,00
30–45 let	40	20,9	2,00	0,47
45–60 let	50	26,2	2,21	0,57
60–75 let	60	31,4	2,29	0,61
75–100 let	32	16,8	2,42	0,61

* σ = směrodatná odchylka

*Ø = průměr

Při srovnávání průměrného analgetického efektu mezi jednotlivými věkovými skupinami můžeme zpozorovat, že čím mladší věková skupina probandů, tím lepší efekt terapie je. I když rozdíly jsou nepatrné, počet pacientů je dle mého názoru dostačující, aby skupiny mohly být mezi sebou porovnávány. Tohoto výsledku si můžeme všimnout i u tabulek 9 a 10, ve kterých jsou probandi kromě věkových skupin rozdělení podle přístrojů, jimiž byla terapie vykonávána.

Tabulka 9 - věkové rozdělení probandů s VAS u přístroje MLS®

Věkové rozdělení probandů – MLS® VAS				
věkové rozmezí	počet	%	Ø efekt	σ
do 30 let	7	6,4	2	0
30–45 let	26	23,6	2	0,55
45–60 let	28	25,5	2,29	0,80
60–75 let	32	29,1	2,36	0,73
75–100 let	17	15,5	2,38	0,60

Tabulka 10 - věkové rozdělení probandů s VAS u přístroje Diolase

Věkové rozdělení probandů – Diolase VAS				
věkové rozmezí	počet	%	Ø efekt	σ
do 30 let	2	2,5	2	0
30–45 let	14	17,3	2	0,38
45–60 let	22	27,2	2,14	0,34
60–75 let	28	34,6	2,21	0,49
75–100 let	15	18,5	2,47	0,62

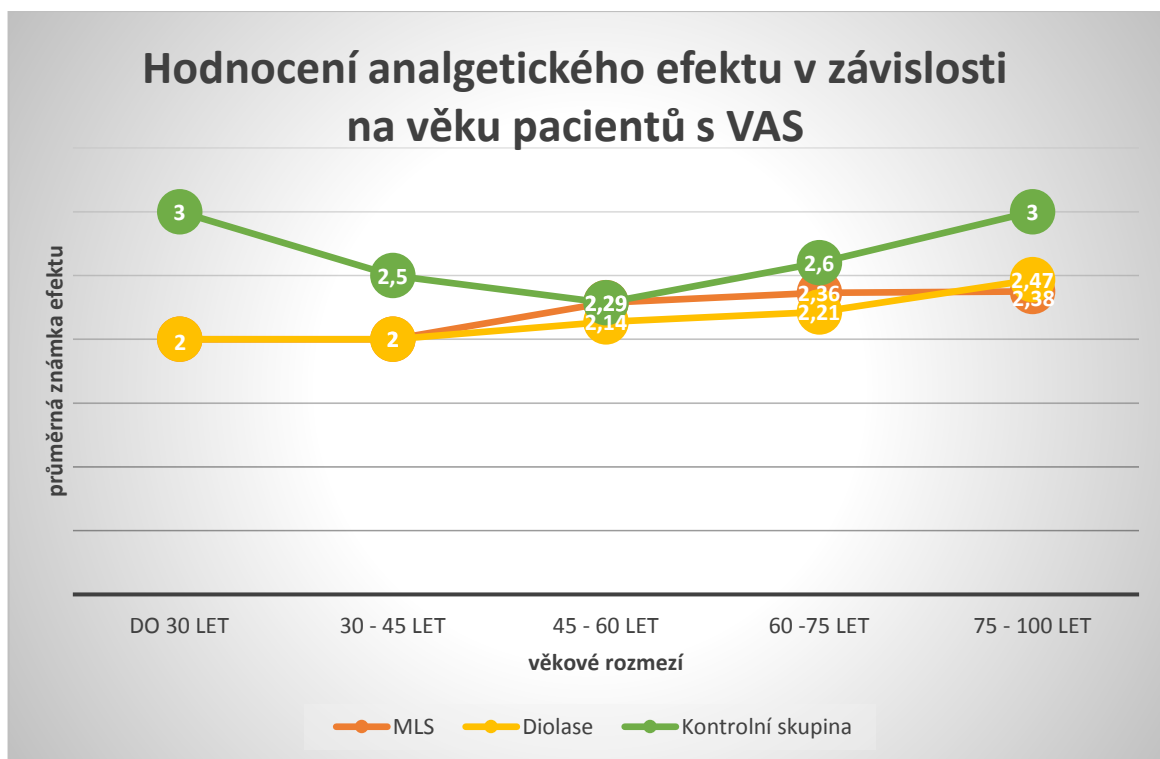
Ve výše uvedených tabulkách 9 a 10 se objevuje jedna zajímavá skutečnost. Ačkoli jsem řekl, že nebudu porovnávat první věkovou skupinu, tj. do 30 let, v této skupině se dosáhlo nejlepšího průměrného efektu terapie. Ze sloupce se směrodatnými odchylkami je zřejmé, že všichni probandi u obou přístrojů hodnotili efekt terapie jako výraznější zlepšení jejich stavu. Druhá věková skupina (30-45 let) sice dosáhla podle průměru stejně dobrého efektu, ale zde již byly určité odchylky. U nejstarší skupiny pacientů mezi 75 a 100 lety, pak dosahoval analgetický efekt v průměru něco mezi zlepšením a pouze částečným zlepšením, i tak ale měl pozitivní hodnocení od léčených probandů.

Tabulka 11 - věkové rozdělení probandů kontrolní skupiny s hodnocením efektu terapie

Věkové rozdělení pacientů – kontrolní skupina				
věkové rozmezí	počet	%	Ø efekt	σ
do 30 let	2	6,06	3	0
30–45 let	10	30,30	2,5	0,92
45–60 let	7	21,21	2,29	1,16
60–75 let	10	30,30	2,6	0,8
75–100 let	4	12,12	3	1

U kontrolní skupiny není srovnání první věkové kategorie opět relevantní vzhledem k tomu, že se do ní mohlo zařadit pouze 6 % zúčastněných probandů. Z tabulky 11 vychází, že efekt manuální terapie není s největší pravděpodobností závislý na věku pacienta, jelikož nejlepší průměrný výsledek byl dosažen u prostřední věkové skupiny, což jsou pacienti mezi 45 a 60 roky života. U ostatních věkových skupin byl naopak v průměru o něco horší, a to jak u starších, tak trochu překvapivě i u mladších probandů.

Srovnání těchto tří skupin a jejich efektu v závislosti na věku probandů nám zobrazuje spojnicový graf 8. V něm jsou znázorněny tři spojnice bodů podle dosaženého efektu terapie u jednotlivých věkových skupin a čím níže je spojnice položena, tím lepšího efektu terapie u dané skupiny dosáhla.



Graf 8 - hodnocení analgetického efektu v závislosti na věku probandů

Z grafického znázornění průměrného efektu v grafu 8 je zřejmé, že nejvýše položenou spojnici je ta, která symbolizuje kontrolní skupinu. Spojnice, které představují hodnocení analgetického efektu přístrojů vysokovýkonného laseru jsou položeny výrazně níže a jejich průběh je podobný. Toto srovnání si můžete prohlédnout ještě také ve sloupcovém grafu, který je součástí příloh pod číslem 8, avšak pro názornou ukázkou je tento spojnicový graf dostačující.

6.3 Souhrnné výsledky

V předchozích podkapitolách bylo porovnáváno, jaké má laser účinky u jednotlivých skupin probandů dle rozdělení. Zjistili jsme, že pohlaví na aplikaci

nehraje roli, ale také, že u mladších pacientů došlo v průměru k lepšímu hodnocení ústupu bolestí než u starších pacientů. Jaké jsou však celkové výsledky? Kolik procent probandů uvedlo, že nepocítily žádnou změnu? Který z přístrojů dosáhl lepších výsledků? To se dozvíme v této kapitole z grafů a tabulek, které srovnávají nejen oba přístroje, ale i efekt celkově.

Tabulka 12 - celkové porovnání přístrojů a jejich efektu u pacientů s VAS

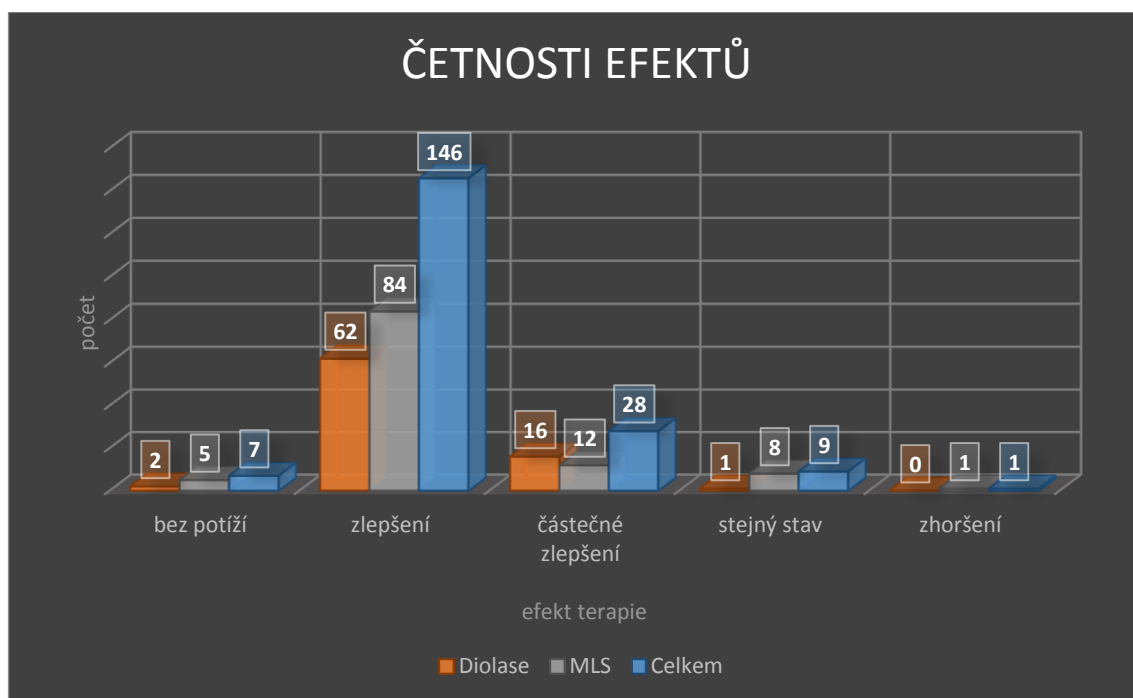
Souhrn VAS – celkem									
přístroj	počet	věk		počet aplikací		Ø doba mezi aplikacemi		efekt terapie	
	n	Ø	σ	Ø	σ	Ø	σ	Ø	σ
Diolase	81	58,9	15,95	3,96	0,19	7,88	4,42	2,20	0,48
MLS®	110	57,8	16,48	3,88	0,42	8,97	2,90	2,24	0,69
celkem	191	58,4	16,22	3,92	0,30	8,42	3,66	2,22	0,58

* σ = směrodatná odchylka

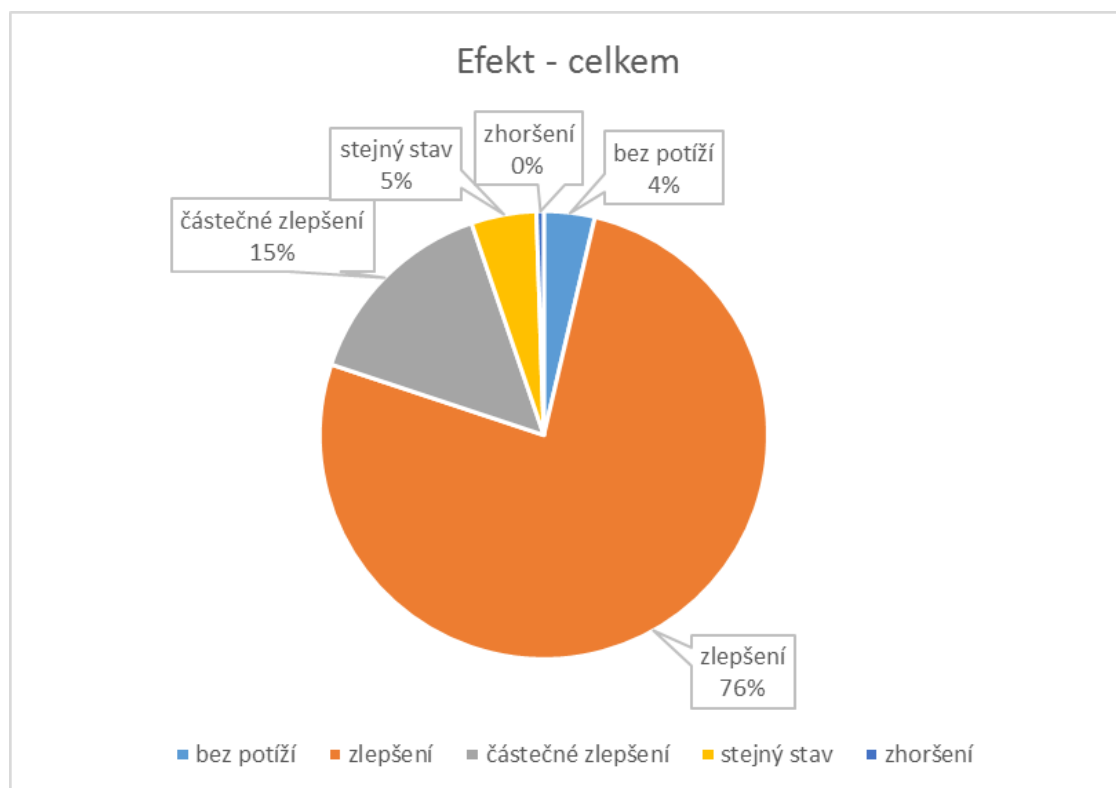
*Ø = průměr

V tabulce 12 můžeme najít informace o celkových počtech probandů, kteří byli ošetřeni jednotlivými přístroji a celkový součet z obou přístrojů. Průměrný věk probandů byl 58,4 let. Počet aplikací byl předepsán u obou přístrojů stejný, avšak několik pacientů bylo ještě před koncem dokončení 4 terapií naprosto bez obtíží, tudíž se jim léčba zkrátila. To vysvětluje, proč průměrný počet aplikací je menší než 4. Efekt terapie je u obou přístrojů téměř identický. Další z věcí, která nás

z těchto výsledků může potěšit, je směrodatná odchylka. Ta u efektu terapie není velká, což značí, že zlepšení bylo nejčastějším hodnocením. To potvrzují i následující grafy 9 a 10, které jsou tvořeny z tabulek viz příloha 9-11, ve kterých je znázorněna četnost jednotlivých efektů a následně jejich procentuální zastoupení.



Graf 9 - četnosti jednotlivých známek analgetického efektu laserové terapie u probandů s VAS



Graf 10 - celkové počty hodnocení analgetického efektu terapie laserem v procentuálním zastoupení u probandů s VAS

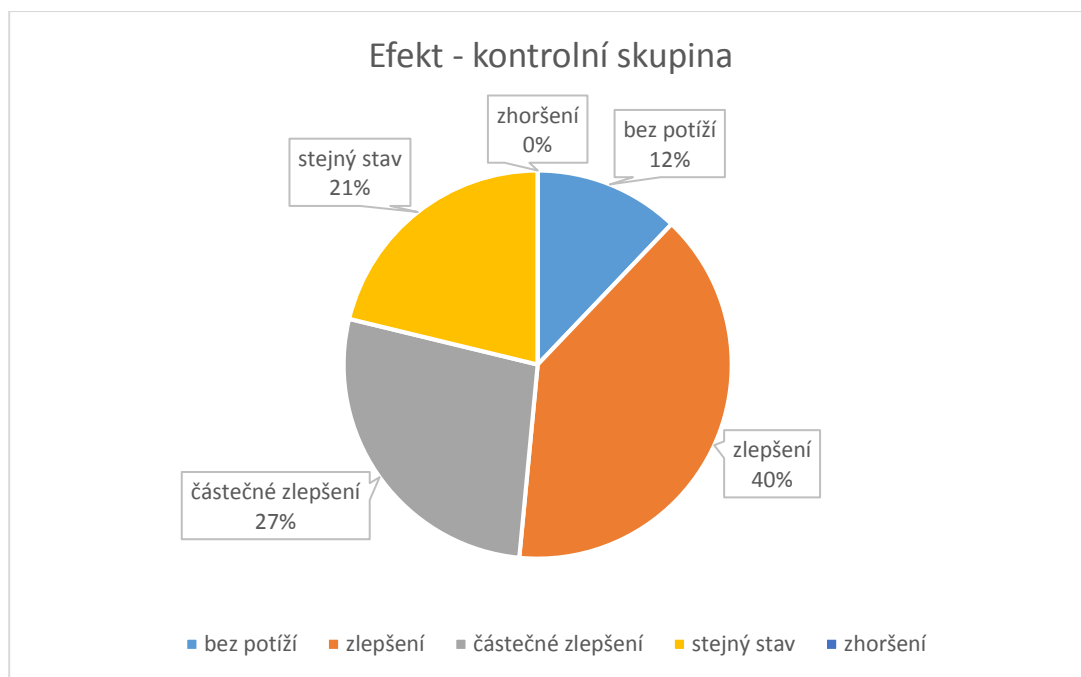
Jak již bylo nastíněno, graf 9 znázorňuje početní zastoupení jednotlivých hodnocení v dané indukci pacientů. I když nejvýrazněji působí modrý sloupec, jenž reprezentuje součet těchto hodnocení z obou přístrojů, jistě každý ihned rozezná, který z efektů dominuje. Jak je tedy zřejmé, dominuje efekt 2 (76%) kdy došlo po absolvování terapie vysokovýkonným laserem k výraznějšímu zlepšení stavu. Druhým nejčastějším efektem je alespoň částečné zlepšení obtíží. Této změny pacientova stavu, bylo dosaženo podle grafu 10 u 15 % probandů. Ke zhoršení stavu došlo pouze jednou ze 191 zaznamenaných probandů, což můžeme považovat spíše za výjimku nebo, jak se ve statistické terminologii označují tyto nahodilé výsledky, spíše jako náhodný bod.

Analgetický efekt, ať už větší či menší, byl dosažen dle subjektivního hodnocení u 95 % probandů. To činí z celkového počtu 191 probandů, 181 pozitivně hodnotících lidí. Stejný stav bez efektu terapie zůstal tedy pouze u 5 % z nich.

Tabulka 13 - celkové zhodnocení efektu manuální terapie u kontrolní skupiny probandů s VAS

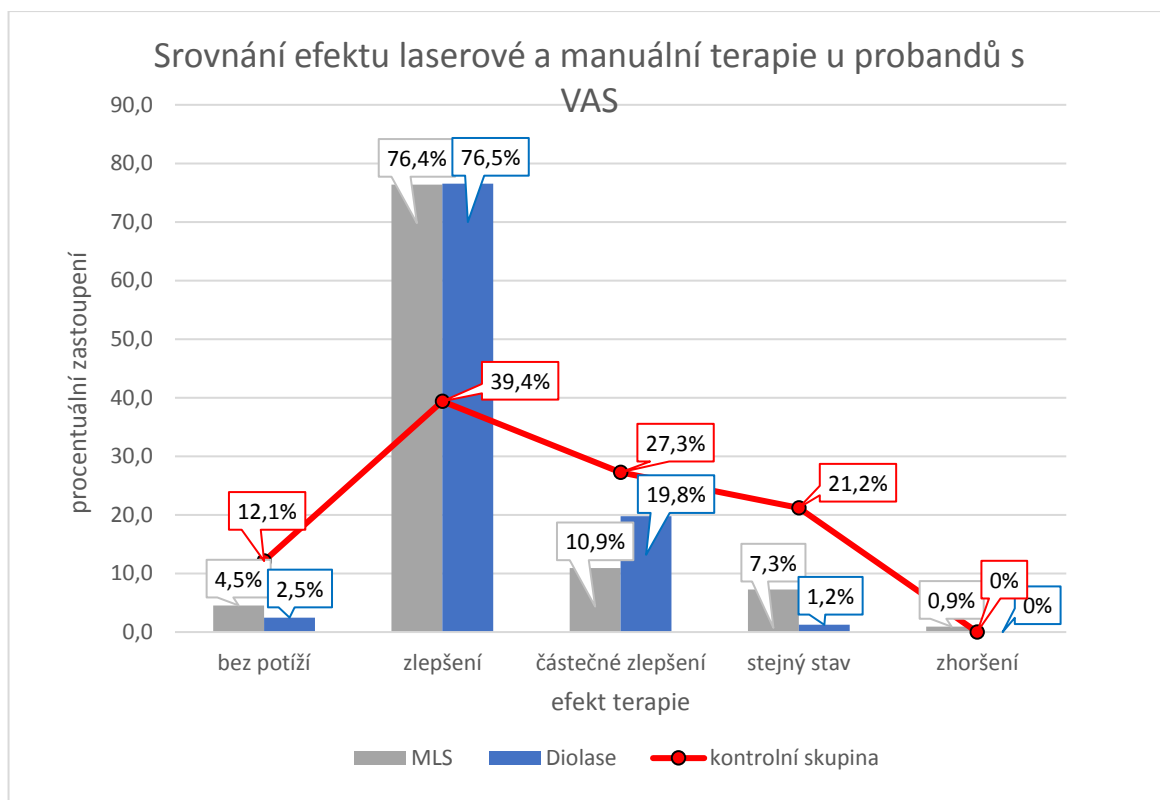
Efekt – kontrolní skupina			
efekt	slovně	počet	%
1	bez potíží	4	12,1
2	zlepšení	13	39,4
3	částečné zlepšení	9	27,3
4	stejný stav	7	21,2
5	zhoršení	0	0

Pokud bychom tyto výsledky chtěli srovnávat s kontrolní skupinou, jenž podstoupila manuální terapii, můžeme si hned povšimnout (viz tabulka 13) výraznějšího zastoupení efektu se známkou 1, což znamená, že probandi po absolvování terapie již žádné problémy nepociťovali. Na druhou stranu však můžeme pozorovat, že u více jak 21 % pacientů zůstal stav stejný a s ním tedy i život omezující bolesti. Stejně jako u terapie laserem i u kontrolní skupiny má největší zastoupení efekt výraznějšího zlepšení stavu, avšak již není oproti ostatním efektům tak dominantní jako u HPLT.



Graf 11 - celkové zhodnocení efektu manuální terapie u kontrolní skupiny probandů s VAS v procentuálním zastoupení

Graf 11 zobrazuje také efektivitu manuální terapie u naší kontrolní skupiny probandů. Jak podle grafického znázornění můžete vidět, 79 % probandů z celkového počtu 33 osob hodnotilo, že se jejich stav pozitivně změnil. Zbývajících 21 %, tedy 7 probandů z naší kontrolní skupiny, hodnotilo svůj stav za nezměněný.



Graf 12 - celkové srovnání efektu laserové a manuální terapie u probandů s VAS

Porovnávat výsledky z několika tabulek je mnohdy obtížné nebo nepřehledné. Proto jsem vytvořil graf 12, který graficky znázorňuje ve dvou sloupcích statistické výstupy laserové terapie a spojnice bodů představuje procentuální zastoupení jednotlivých efektů u kontrolní skupiny, jež podstoupila manuální terapii. Jak již bylo popsáno u tabulek či grafů z jednotlivých hodnocení přístrojů a kontrolní skupiny, výsledky laserové terapie vůči kontrolní skupině, jsou značně rozdílné. Jediný stupeň hodnocení efektu, ve kterém se výsledky potkávají je hodnocení nejhorší, kde je procentuální zastoupení téměř u všech nulové. Ačkoli je to pro nás pozitivní zpráva, v praxi to pacienti považují za samozřejmost.

Pokud budeme tedy porovnávat rudou spojnicí oproti sloupcům, tak zjistíme, že se nad dvěma podobnými sloupci nachází jak u nejlepšího efektu, kdy stav po terapii

je již bez známek bolesti, tak ale i u nelichotivého hodnocení, že bolesti přetrvávají ve stejné míře jako před léčebnými zásahy. Nejvýraznějším rozdílem v porovnávání těchto dvou odlišných řešení bolesti zad je efekt výraznějšího zlepšení. Tohoto hodnocení pro změnu svého stavu se rozhodlo použít o 37 % více probandů laserové terapie než probandů léčených pouze manuální terapií. Z mého pohledu je právě toto velký rozdíl v léčbě vertebrogenních obtíží ve prospěch vysokovýkonné laserové terapie.

Většího analgetického efektu terapie dosahuje laser, avšak více pacientů v kontrolní skupině odcházelo po absolvování kúry bez obtíží vůbec. Proto si myslím, že pokud by se laser indikoval jako premedikace v akutní fázi a následně byl pacient ošetřen manuálními výkony, dosáhlo by se lepších výsledků. Jejich účinek by byl kumulativní a pro pacienta více efektivní.

7 DISKUZE

Předmětem mé práce bylo vyhodnocení analgetického efektu u pacientů s VAS podle jejich subjektivních hodnocení, které byly zaznamenávány na konci léčebné kúry, tedy po 4 aplikacích. Výsledný soubor tvořilo 191 probandů, kteří podstoupili laserovou terapii a 33 probandů podstoupilo pouze manuální terapii. Soubor 191 pacientů byl náhodně rozdělen na dvě skupiny, jedna skupina podstoupila terapii pomocí přístroje Diolase a u druhé skupiny byla aplikována terapie pomocí MLS®.

I přestože první výzkumy HPLT nebo HILT byly uskutečněny před více než deseti lety, tak stále není lehké dohledat dostatek uveřejněných studií a odborných článků, které by byly vhodné ke konfrontaci s takto rozsáhlou studií u pacientů s VAS. Velká část zahraničních studií, ve kterých se zkoumá analgetický efekt vysokovýkonné laserové terapie, pochází ze stomatologického odvětví medicíny.

Zahraniční studie týkající se muskuloskeletálního systému se dost často zaměřují na akupunkturní využití, protože oproti jehle pacienti necítí při použití HPLT žádnou bolest, teplo ani nepříjemné pocity. Některé studie se věnují tišení bolestí u artróz, jiné zase u entezopatií. Vliv na urychlení procesu hojení se často zkoumá u pacientů s dekubity, avšak studií na bolesti zad není mnoho.

Jedna ze studií je od rehabilitačního lékaře A. Vervainiotiho, působícího na klinice ARCOS v řeckém městě Cholargos – Attika, ve které byl srovnáván efekt HILT terapie, fyzioterapie a kombinace fyzioterapie s vysokointenzivní laserovou terapií u pacientů s bolestí bederní páteře. Do fyzioterapie však oproti mé práci u dvou ze tří skupin zahrnuta elektroterapie i přístrojová mechanoterapie. Ačkoli tato studie byla velmi zajímavá a dospěla k pozitivním výsledkům, tak se jí účastnilo pouze 45 probandů rozřazených rovnoměrně do 3 skupin. V takto relativně malém počtu

probandů se proti počtu probandů mého statistického souboru dala lépe kontrolovat pravidelnost aplikací dle předem rozvrženého plánu, což bych jistě hodnotil jako kladným bodem pro tento výzkum. Největším rozdílem však byl počet aplikací. Probandi totiž absolvovali během 5 týdnů 10 aplikací HILT, kdežto v našem výzkumu pouze 4 aplikace HPLT nebo MLS®. [27]

Pokud bychom chtěli srovnávat výsledky dosažené v této studii s výsledky této bakalářské práce, můžeme říci, že přístroje Diolase i MLS® obstály. Dosahovaly totiž srovnatelných výsledků v méně než polovičním počtu aplikací. Stejně jako v našem výzkumu, i v této studii dosáhla laserová terapie při tišení akutní bolesti o něco lepšího výsledku než klasická fyzioterapie. Ve výsledcích této zahraniční studie se totiž můžeme dočíst, že po 10 aplikacích vysokointenzivní laserové terapie došlo u třetiny pacientů k vymizení obtíží a u další třetiny ke zlepšení jejich stavu. Nelichotivou zprávou výzkumu pro HILT je, že u 26 % probandů se bolestivý stav nezměnil a u jednoho pacienta z 15 sledovaných osob se dokonce stav zhoršil. Nejlepších výsledků dosáhla skupina, kdy se kombinovala klasické fyzioterapeutické výkony s HILT. V této skupině totiž nadpoloviční většina pacientů po absolvování 10 terapií již nepociťovala žádné bolesti a u 40 % probandů se stav zlepšil. [27]

Další studie, zabývající se danou problematikou, byla od Kimličkové a kol. z ČVUT v Praze a týkala se hodnocení analgetického efektu u pacientů s VAS, kteří absolvovali 4 terapie přístrojem MLS®. Ačkoliv cílem této studie bylo porovnávání nízkovýkonné laserové terapie s novou MLS® laserovou terapií, informace o výsledcích skupiny, které se dají porovnávat s výsledky této bakalářské práce, lze snadno vyčíst. V této studii hodnotilo změnu svých obtíží v součtu 71 pacientů s VAS. Zajímavé bylo, že části z nich byla aplikována terapie programy

přednastavenými výrobcem a druhé skupině byly aplikovány parametry léčby nastavené uživatelem, stejně jako u našeho výzkumu. První skupina měla výsledný efekt léčby nepatrně horší než druhá, které byla aplikována terapie parametry pozměněnými dle zkušeností uživatele. Tyto výsledky potvrdila i naše studie při které dosahoval průměrný efekt totožného hodnocení. [28]

V našem zkoumaném souboru probandi svými subjektivními pocity vyhodnotili analgetický efekt vysokovýkonné laserové terapie jako pozitivní, ve smyslu zmírnění jejich vertebrogenních bolestí po 4 aplikacích. Je pravděpodobné, že kdyby se pokračovalo v aplikacích dále nebo bylo na laserovou terapii navázáno manuální terapií, dosáhlo by se úplného vymizení obtíží u pacientů v daleko větší míře, stejně jako je popsáno ve výše zmíněné studii A. Vervainiotiho.

Dalším podnětem k posouzení bylo, zda věkový faktor má vliv na průměrný efekt terapie vysokovýkonným laserem. Ukázalo se (viz kapitola 5.2), že u skupin s nižším věkovým průměrem pacientů došlo k nepatrně lepším výsledkům oproti zbylým skupinám s vyšším věkovým průměrem. Tato skutečnost vede k zamyšlení, čím by tento předpoklad mohl být zapříčiněn. Hraje roli větší opotřebení pohybového aparátu u starších pacientů? Sekundární strukturální změny v pokročilejším stadiu? Psychika pacientů? Nebo snad nedůvěra v novou moderní léčebnou metodu, u které si starší laická veřejnost nedokáže vysvětlit mechanismus účinku? Přeci jen mladší generace jsou zvyklé na rychlý technologický postup vpřed nejen v medicíně, proto možná věří analgetickému efektu o trochu více než generace, která je zvyklá na tradičnější manuální terapii, kterou jim poskytují odborníci, ke kterým chovají určitou důvěru. Tyto poznatky vycházejí z mého pozorování a zkušeností nabytých praxí v ambulantních rehabilitačních zařízeních. Zřejmě účinnost každé terapie je multifaktoriální a každý z jednotlivých aspektů nese svůj díl.

Jak by se dalo tomuto předpokladu předcházet? Jistě bych u starších lidí kladl větší důraz na vysvětlení principu účinku, tak aby ho pacienti pochopili a důvěřovali mu. Také bych zvážil indikaci většího počtu terapií, což by mohlo být například předmětem dalšího výzkumu. Klinické pozorování, zda větší počet terapií u lidí nad 60 let zlepšuje efektivitu laserové terapie alespoň na úroveň průměrného efektu u mladších věkových skupin, by bylo jistě přínosem pro rehabilitaci.

Z výsledků statického vyhodnocení dat se dále nepotvrdilo, že by kratší průměrná doba mezi aplikacemi měla přímý vliv na analgetický efekt terapie. Avšak ověření této skutečnosti nebylo hlavním předmětem tohoto výzkumu. Proto by zkoumání v tomto směru mohlo být předmětem pro další studie, stejně jako nalezení neoptimálnější délky mezidobí mezi jednotlivými aplikacemi. Myslím si, že závislost efektu na době mezi aplikacemi je vhodným tématem například i pro diplomovou práci v návaznosti na tento výzkum a zpracování takové studie by mělo velký přínos pro rehabilitaci.

Závěry zahraničních studií se shodují s doporučeními autorů tuzemské literatury, kteří uvádějí, že laserová terapie by měla být součástí komplexní rehabilitace spolu s dalšími fyzioterapeutickými výkony. V praxi bychom měli využít přístroje HILT, HPLT i MLS®, které jsou účinnou možností při řešení akutní bolesti. Poté na laserovou terapii navázat manuální terapií a kinezioterapií k úplnému zbavení obtíží pacientů.

Přestože výsledky studií potvrzují velkou efektivitu vysokovýkonné laserové terapie v léčbě bolestí, stále bohužel jde o proceduru nehrazenou zdravotními pojišťovnami. Léčebná kúra stojí ve většině zařízeních okolo 1 000 Kč. Oproti nízkovýkonné laserové terapii má ale MLS® i jiné HPLT přístroje velkou výhodu ve sníženém počtu aplikací. Zatímco u LLLT je doporučeno nejméně 10 aplikací,

u vysokovýkonné laserové terapie jsou to jen 4, což dává možnost zdravotnickému zařízení ošetřit větší množství pacientů. Navzdory prokázaným výsledkům mnoho pacientů volí laserovou terapii až v pozdějších fázích léčby, a to z důvodu finanční úhrady, což není podle mého názoru úplně správná volba. Dle mých zkušeností z odborných praxí lze říci, že pacienti reagují velice dobře v akutních stavech na laserovou terapii, která je kromě analgetik a termoterapie jednou z terapeutických možností pro jejich prokazatelný analgetický účinek.

V dnešní době, kdy lidé řeší každodenní bolesti mnohdy neefektivním polykáním farmak, by se neinvazivní a snadno aplikovatelné terapie se širokospektrálním využitím měly, dle mého názoru, doporučovat pacientům v daleko větší míře. Závislost obyvatelstva na lécích tisících bolest, jejímž důkazem jsou čísla ze statistik ÚZIS ČR, není řešením. Bolest je faktorem omezujícím život a jeho kvalitu, ale její řešení by mělo být účelné a pacienti i odborníci pracující ve zdravotnictví by měli mít snahu jí odstraňovat nikoli pouze potlačovat. Obzvláště v dnešní době, kdy je z každoročních statistik zřejmé, že pacientů s VAS bude do budoucna stále přibývat.

8 ZÁVĚR

V této bakalářské práci jsem zpracoval informace o průběhu léčby vysokovýkonným neinvazivním laserem u 348 pacientů, kteří navštívili pobočku fakultního zdravotnického zařízení Therap Tilia Zelené domky v průběhu posledních několika let. Z nich bylo vybráno 191 probandů dle zvoleného indukčního klíče, jejichž data byla vyhodnocována a porovnávána spolu s dalšími 33 probandy vybranými do kontrolní skupiny. Tu tvořili pacienti, kterým byla indikována pouze manuální terapie bez použití jiných terapeutických přístrojů.

Cíl práce byl splněn a potvrdil se předpoklad efektivity vysokovýkonné laserové terapie u pacientů s poruchami pohybového systému, zvláště pak jeho analgetický efekt, který byl hlavním předmětem tohoto výzkumu. Pozitivní změnu stavu po absolvování 4 terapií laserem zaznamenalo 95 % probandů, což shledávám jako pozitivní výsledek. Všechny další zadané cíle jsem zpracoval a vyhodnotil. Z vybraného statistického souboru dat se neprokázalo, že by vliv na účinek laseru mělo pohlaví pacientů. Ve výstupu hodnocení analgetického efektu u rozdělení probandů do věkových skupin se objevil výsledek, že lepšího průměrného hodnocení terapie zřejmě dochází u mladších probandů, i když tento rozdíl nebyl nijak markantní. U vyhodnocení výsledků s kontrolní skupinou jsem došel k závěru, že neoptimálnější postupem ve prospěch pacienta je kombinace těchto terapeutických výkonů, aby se dosáhlo co nejlepšího výsledku.

Vysokovýkonná laserová terapie je efektivní neinvazivní možností řešení algických stavů u poruch pohybového aparátu. Pro její široké uplatnění, krátkou dobu aplikace a nízkému počtu nutných návštěv zdravotnického zařízení, by měla být, podle výsledků zpracovaných dat i zahraničních studií, častěji indikována jako součást rehabilitace při řešení bolestivých stavů pohybového systému.

9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A ZNAČEK

AGR	antigravitační metoda
aj.	a jiné
ATP	adenosintrifosfát
cm	centimetr
CMP	cévní mozková příhoda
CNS	centrální nervová soustava
ČR	Česká republika
DD	diadynamické proudy
DNA	deoxyribonukleová kyselina
DNS	dynamická neuromuskulární stabilizace
ET	elektroterapie
FT	fyzikální terapie
HILT	High Intensity Laser Therapy
HPLT	High Power Laser Therapy
HSSP	hluboký stabilizační systém postury
Hz	Hertz
LLLT	Low Level Laser Therapy
LTV	léčebná tělesná výchova
MLS®	Multiwave Locked System
např.	například
NSA	nesteroidní antirevmatika
Ø	průměr
PIR	postizometrická relaxace
PN	pracovní neschopnost
PS	pohybový systém

RI	reciproční inhibice
TENS	transkutánní elektrická nervová stimulace
TrPs	trigger-points
tzv.	takzvaný
UZ	ultrazvuk
ÚZIS	Ústav zdravotnických informací a statistiky
VAS	vertebrogenní algický syndrom
σ	směrodatná odchylka

10 CITOVANÁ LITERATURA

1. **KOLÁŘ, Pavel.** *Rehabilitace v klinické praxi.* Praha : Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
2. **SEIDL, Zdeněk.** *Neurologie pro studium i praxi.* Praha : Grada, 2015. ISBN 978-80-247-5247-1.
3. **ÚZIS ČR.** *Ukončené případy pracovní neschopnosti pro nemoc a úraz 2015.* Praha 2 : ÚZIS ČR, 2016. ISBN 978-80-7472-146-5.
4. **OPAVSKÝ, Jaroslav.** *Bolest v ambulantní praxi: od diagnózy k léčbě častých bolestivých stavů.* Praha : Maxdorf, 2011. ISBN 978-80-7345-247-6.
5. **HAKL, Marek.** *Léčba bolesti: současné přístupy k léčbě bolesti a bolestivých syndromů.* Praha : Mladá fronta, 2011. ISBN 978-80-204-2473-0.
6. **ÚZIS ČR.** *Ekonomické informace ve zdravotnictví 2013.* Praha : ÚZIS ČR, 2014. ISBN 978-80-7472-133-5.
7. **ÚZIS ČR.** *Zdravotnická ročenka České republiky 2013.* Praha : ÚZIS ČR, 2014. ISBN 978-80-7472-135-9.
8. **DYLEVSKÝ, Ivan.** *Funkční anatomie.* Praha : Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.
9. **ROKYTA Richard, HÖSCHL Cyril.** *Bolest a regenerace v medicíně.* Praha : Axonite CZ, 2015. ISBN 978-80-88046-03-5.
10. **Dama.cz.** *Zdraví.* [Online] 7. 2 2008. [Citace: 25. 4 2017.] <http://www.dama.cz/zdravi/naplast-pri-lecbe-bolesti-8498>.
11. **RYCHLÍKOVÁ, Eva.** *Bolesti v kříži.* Praha : Maxdorf, 2012. ISBN 978-80-7345-273-5.
12. **SALABOVÁ, Ludmila, HÁJKOVÁ, Simona a NOVOTNÁ, Irena.** *Mobilizační techniky v oblasti páteře.* Praha : České vysoké učení technické, 2017. ISBN 978-80-01-06061-2.

13. **HÁJKOVÁ, Simona, NOVOTNÁ, Irena a SALABOVÁ, Ludmila.** *Mobilizace periferních kloubů.* Praha : České vysoké učení technické, 2014. ISBN 978-80-01-05517-5.
14. **VOJTA Václav, PETERS Annegret.** *Vojtův princip: svalové souhry v reflexní lokomoci a motorické ontogenezi.* Praha : Grada, 2010. ISBN 978-80-247-2710-3.
15. **HOLUBÁŘOVÁ, Jiřina a PAVLŮ, Dagmar.** *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace.* Praha : Karolinum, 2011. ISBN 978-80-246-1941-5.
16. **McKENZIE Robin, Kubey Craig.** *7 steps to a pain-free life: how to rapidly relieve back and neck pain using the McKenzie method.* New York : Plume, 2014. ISBN 01-421-8069-6.
17. **NOVOTNÁ, Jarmila a DOBIÁŠ, Jan.** *Metoda Ludmily Mojžíšové: praktická cvičení.* Praha : XYZ, 2012. ISBN 978-80-7388-653-0.
18. **PODĚBRADSKÝ Jiří, PODĚBRADSKÁ Radana.** *Fyzikální terapie: manuál a algoritmy.* Praha : Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2899-5.
19. **ZEMAN, Marek.** *Základy fyzikální terapie.* České Budějovice : Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, 2013. ISBN 978-80-7394-403-2.
20. **NAVRÁTIL, Leoš.** *Nové pohledy na neinvazivní laser.* Praha : Grada, 2015. ISBN 978-80-247-1651-0.
21. **ROSINA, Jozef.** *Biofyzika: pro zdravotnické a biomedicínské obory.* Praha : Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4237-3.
22. **FAKAN, František.** *Přehled patologie pro bakalářské zdravotnické obory.* Praha : Karolinum, 2005. ISBN 80-246-1054-X.
23. **SLOUKA, David.** *Lasery při výkonech v ambulantní a klinické praxi.* Plzeň : Euroverlag, 2015. ISBN 978-80-7177-968-1.
24. **CAMERON, Michelle H.** *Physical agents in rehabilitation: from research to practice.* St. Louis, Mo. : Elsevier/Saunders, 2013. ISBN 978-145-5728-480.

25. **SKÁLA, Bohumil.** *Bolesti pohybového aparátu obecně, bolesti zad, bolesti hlavy - možnosti léčby: doporučené diagnostické a terapeutické postupy pro všeobecné praktické lékaře.* Praha : Společnost všeobecného lékařství ČLS JEP, 2014. ISBN 978-80-86998-73-2.
26. **PLAČKOVÁ, Anna.** *Liečebná masáž.* Martin : Osveta, 2009. ISBN 978-80-8063-319-6.
27. **VERVAINIOTI, A.** *Nd: YAG laser in the management of low back pain.* Cholargos – Attica, Greece : ASA srl, 2014. Sv. IV. ISSN 2281-3268.
28. **KIMLIČKOVÁ, Monika, a další.** *A comparison of effects of therapy with the NIR laser diode and MLS® laser system.* Florence, Italy : ASA srl, 2016. ISSN 2281-3268.
29. **ÚZIS ČR.** *Zdravotnictví jako součást národní ekonomiky 2013: Časové řady vybraných finančních ukazatelů.* Praha : ÚZIS ČR, 2014. ISBN 978-80-7472-132-8.

11 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Visuální analogová škála bolesti [10]	26
Obrázek 2 - přístroj Diolase 10 [Zdroj: vlastní]	52
Obrázek 3 - hlavice přístroje Diolase 10 [Zdroj: vlastní]	52
Obrázek 4 - hlavice přístroje MLS® [Zdroj: vlastní]	52
Obrázek 5 - přístroj MLS® [Zdroj: vlastní]	53
Obrázek 6 - ochranné brýle využívané při aplikaci HPLT [Zdroj: vlastní]	53

12 SEZNAM POUŽITÝCH GRAFŮ

Graf 1 - počet probandů zúčastněných statistického souboru	48
Graf 2 - analgetický efekt – MLS® u probandů mužského pohlaví s VAS.....	64
Graf 3 - analgetický efekt – MLS® u probandů ženského pohlaví s VAS.....	64
Graf 4 - analgetický efekt – Diolase u probandů mužského pohlaví s VAS.....	65
Graf 5 - analgetický efekt – Diolase u probandů ženského pohlaví s VAS.....	66
Graf 6 - efekt terapie – kontrolní skupina u probandů mužského pohlaví.....	67
Graf 7 - efekt terapie – kontrolní skupina u probandů ženského pohlaví.....	67
Graf 8 - hodnocení analgetického efektu v závislosti na věku probandů.....	72
Graf 9 - četnosti jednotlivých známek analgetického efektu laserové terapie u probandů s VAS.....	74
Graf 10 - celkové počty hodnocení analgetického efektu terapie laserem v procentuálním zastoupení u probandů s VAS	75
Graf 11 - celkové zhodnocení efektu manuální terapie u kontrolní skupiny probandů s VAS v procentuálním zastoupení.....	77
Graf 12 - celkové srovnání efektu laserové a manuální terapie u probandů s VAS	78

13 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 - Obecné počty probandů	47
Tabulka 2 - stupnice hodnocení efektu terapie	49
Tabulka 3 - věkové rozdělení probandů	50
Tabulka 4 - věkové rozdělení probandů HPLT s VAS	50
Tabulka 5 - základní informace o kontrolní skupině	54
Tabulka 6 - rozdělení a souhrnná data o probandech s VAS podle pohlaví u jednotlivých přístrojů.....	62
Tabulka 7a a 7b – rozdělení a základní data o kontrolní skupině (manuální terapie) dle pohlaví	63
Tabulka 8 - věkové rozdělení všech probandů s VAS.....	69
Tabulka 9 - věkové rozdělení probandů s VAS u přístroje MLS®	69
Tabulka 10 - věkové rozdělení probandů s VAS u přístroje Diolase	70
Tabulka 11 - věkové rozdělení probandů kontrolní skupiny s hodnocením efektu terapie	71
Tabulka 12 - celkové porovnání přístrojů a jejich efektu u pacientů s VAS.....	73
Tabulka 13 - celkové zhodnocení efektu manuální terapie u kontrolní skupiny probandů s VAS	76

14 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 - kontrolní skupina základní data

Příloha 2 – tabulka – Efekt MLS® ženy

Příloha 3 - tabulka – Efekt MLS® muži

Příloha 4 - tabulka – Efekt Diolase muži

Příloha 5 - tabulka – Efekt Diolase ženy

Příloha 6 - tabulka – Efekt kontrolní skupina ženy

Příloha 7 - tabulka – Efekt kontrolní skupina muži

Příloha 8 - graf – Hodnocení analgetického efektu v závislosti na věku

Příloha 9 - tabulka – Efekt MLS® u pacientů s VAS

Příloha 10 - tabulka – Efekt Diolase u pacientů s VAS

Příloha 11 - tabulka – Analgetický efekt u vysokovýkonné laserové terapie

Příloha 1 - kontrolní skupina základní data

Kontrolní skupina						
pacient	pohlaví	věk	dg.	terapie	počet terapií	efekt
č. 1	Ž	49	M54.50	RM+R	4	1
č. 2	Ž	71	M54.59	RM	6	3
č. 3	Ž	67	M53.13	MT	5	3
č. 4	Ž	25	M54.59	RM	4	3
č. 5	Ž	70	M54.59	RM	6	2
č. 6	Ž	18	M53.13	RM+R	4	3
č. 7	Ž	40	M53.13	RM+R	4	2
č. 8	Ž	39	M53.13	RM+R	5	2
č. 9	Ž	43	M53.13	RM	4	4
č. 10	Ž	43	M54.69	RM	4	3
č. 11	Ž	84	M54.59	MT	6	4
č. 12	Ž	43	M53.13	RM+ LTV	6	2
č. 13	Ž	50	M54.59	RM	6	4
č. 14	Ž	46	M54.59	RM+R	4	1
č. 15	Ž	62	M53.13	RM	6	3
č. 16	Ž	66	M53.13	RM	4	1
č. 17	Ž	74	M54.69	MT	4	3
č. 18	Ž	77	M53.13	RM+R	6	4
č. 19	Ž	33	M54.59	RM	6	1
č. 20	Ž	64	M54.60	RM	5	2
č. 21	Ž	61	M54.59	RM+R	6	2
č. 22	M	43	M54.59	RM	4	2
č. 23	M	57	M54.59	RM	6	2
č. 24	M	58	M53.13	RM+R	6	2
č. 25	M	56	M54.69	RM+R	5	4
č. 26	M	37	M54.69	RM+ LTV	6	3
č. 27	M	83	M54.59	RM	4	2
č. 28	M	40	M53.13	RM	6	4
č. 29	M	59	M54.69	RM	6	2
č. 30	M	43	M54.50	RM+ LTV	6	2
č. 31	M	76	M53.13	RM+R	5	2
č. 32	M	61	M53.13	RM+R	8	3
č. 33	M	72	M54.59	RM+R	8	4

Příloha 2 – tabulka – Efekt MLS® ženy

Efekt – MLS® ženy VAS			%
1	bez potíží	5	6,94
2	zlepšení	55	76,36
3	částečné zlepšení	10	12,89
4	stejný stav	2	2,78
5	zhoršení	1	1,39

Příloha 3 - tabulka – Efekt MLS® muži

Efekt – MLS® muži VAS			%
1	bez potíží	0	0
2	zlepšení	29	80,6
3	částečné zlepšení	2	5,6
4	stejný stav	6	16,7
5	zhoršení	0	0

Příloha 4 - tabulka – Efekt Diolase muži

Efekt – Diolase muži			%
1	bez potíží	0	0
2	zlepšení	25	92,6
3	částečné zlepšení	2	7,4
4	stejný stav	0	0
5	zhoršení	0	0

Příloha 5 - tabulka – Efekt Diolase ženy

Efekt – Diolase ženy VAS			%
1	bez potíží	2	3,6
2	zlepšení	37	67,3
3	částečné zlepšení	14	25,5
4	stejný stav	1	1,8
5	zhoršení	0	0,0

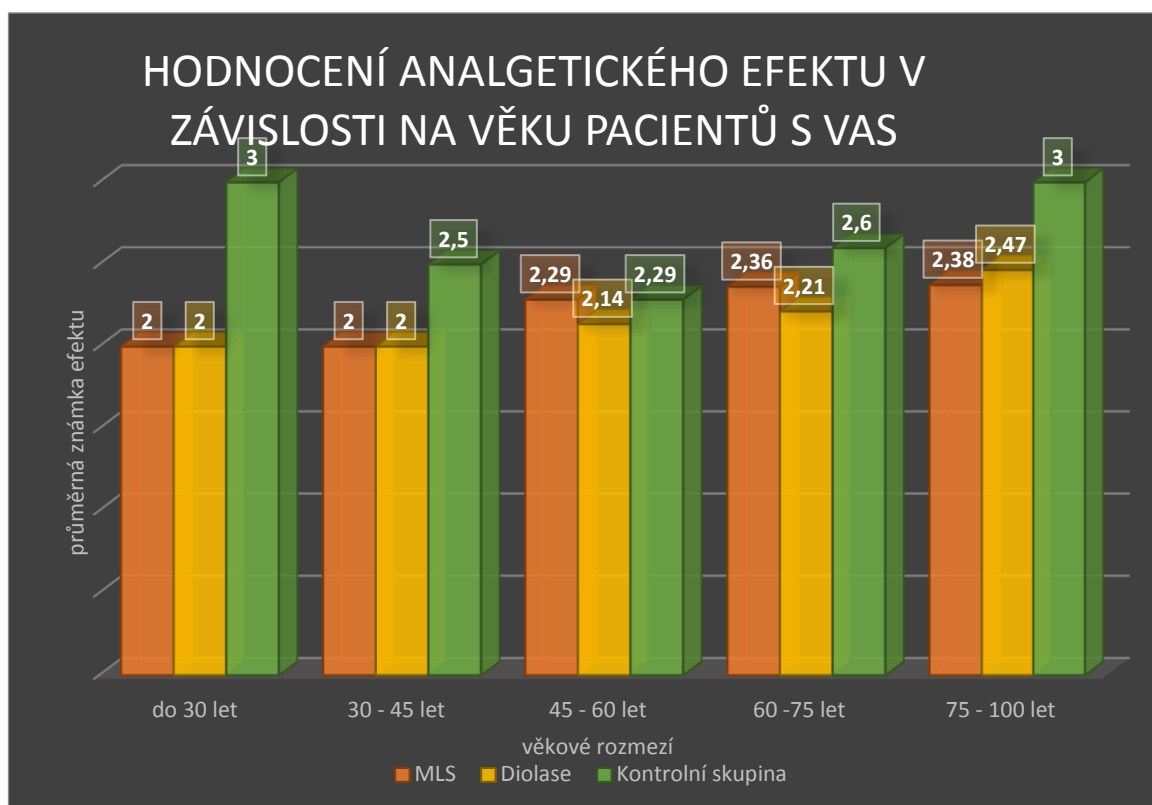
Příloha 6 - tabulka – Efekt kontrolní skupina ženy

Efekt – kontrolní skupina ženy			%
1	bez potíží	4	19
2	zlepšení	6	29
3	částečné zlepšení	7	33
4	stejný stav	4	19
5	zhoršení	0	0

Příloha 7 - tabulka – Efekt kontrolní skupina muži

Efekt – kontrolní skupina muži			%
1	bez potíží	0	0
2	zlepšení	7	58
3	částečné zlepšení	2	17
4	stejný stav	3	25
5	zhoršení	0	0

Příloha 8 - graf – Hodnocení analgetického efektu v závislosti na věku



Příloha 9 - tabulka – Efekt MLS® u pacientů s VAS

Efekt – MLS® VAS			
známka	slovní hodnocení	počet	%
1	bez potíží	5	4,5
2	zlepšení	84	76,4
3	částečné zlepšení	12	10,9
4	stejný stav	8	7,3
5	zhoršení	1	0,9

Příloha 10 - tabulka – Efekt Diolase u pacientů s VAS

Efekt – Diolase VAS			
známka	slovní hodnocení	počet	%
1	bez potíží	2	2,5
2	zlepšení	62	76,5
3	částečné zlepšení	16	19,8
4	stejný stav	1	1,2
5	zhoršení	0	0,0

Příloha 11 - tabulka – Analgetický efekt u vysokovýkonné laserové terapie

Efekt – celkem			
známka	slovní hodnocení	počet	%
1	bez potíží	7	3,7
2	zlepšení	146	76,4
3	částečné zlepšení	28	14,7
4	stejný stav	9	4,7
5	zhoršení	1	0,5