

**Univerzita Karlova
1. lékařská fakulta**

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví
Studijní obor: Fyzioterapie



Veronika Čefelínová

**Možnosti ovlivnění bolesti prostřednictvím fyzikální terapie u pacientů
s plantární fasciitis**

Aplikace ultrazvuku a vysokovýkonného laseru

Possibilities of affecting pain by using physical therapy in patients with plantar
fasciitis

Application of ultrasound and high-intensity laser

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce: Ing. Marie Plecháčová
Konzultant: Ing. Kristýna Plevová

Praha, 2022

PODĚKOVÁNÍ

V první řadě bych chtěla poděkování věnovat své vedoucí bakalářské práce Ing. Marii Plecháčové za odborné vedení, věcné připomínky a cenné rady. Dále bych ráda poděkovala Ing. Kristýně Plevové za konzultace při finálním dokončování práce. V neposlední řadě bych ráda poděkovala všem probandům za ochotu a spolupráci při zpracování praktické části bakalářské práce. Mé poděkování patří rovněž mé rodině a přátelům, kteří mi byli po celou dobu studia oporou.

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem řádně uvedla a citovala všechny použité literární zdroje. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

V Praze, 16. 4. 2022

Veronika Čefelínová

.....

IDENTIFIKAČNÍ ZÁZNAM

ČEFELÍNOVÁ, Veronika. Možnosti ovlivnění bolesti prostřednictvím fyzikální terapie u pacientů s plantární fasciitis. Aplikace ultrazvuku a vysokovýkonného laseru. [Possibilities of affecting pain by using physical therapy in patients with plantar fasciitis. Application of ultrasound and high intensity laser]. Praha, 2022, 80 s., 2 přílohy. Bakalářská práce (Bc.). Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, Klinika rehabilitačního lékařství. Vedoucí závěrečné práce Ing. Marie Plecháčová.

ABSTRAKT BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno, příjmení: Veronika Čefelínová

Vedoucí práce: Ing. Marie Plecháčová

Název bakalářské práce: Možnosti ovlivnění bolesti prostřednictvím fyzikální terapie u pacientů s plantární fasciitis

Podnázev bakalářské práce: Aplikace terapeutického ultrazvuku a vysokovýkonného laseru

Abstrakt bakalářské práce

Tato bakalářská práce se zabývá možnostmi ovlivnění bolesti prostřednictvím terapeutického ultrazvuku a vysokovýkonného laseru při léčbě plantární fasciitidy. Bakalářská práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou.

Teoretická část se věnuje bolesti, kterou se v práci snažím prostřednictvím fyzikální terapie ovlivnit, problematikou onemocnění plantární fasciitis, dále je zde popsán princip terapeutického ultrazvuku a vysokovýkonného laseru a jejich pozitivní a negativní účinky, indikace, kontraindikace a jejich využití při léčbě plantární fasciitis.

Do praktické části se zapojilo 8 pacientů s plantární fasciitis v akutním stádiu. Pro objektivní hodnocení bylo využito tlakové algometrie a funkčních testů. Pro subjektivní hodnocení byla využita krátká forma Brief Pain Inventory dotazníku, která se zaměřuje na bolest prožitou v průběhu posledních 24 hodin. Formou tabulek a grafů jsou zobrazeny výsledky jednotlivých metod.

Z výsledků vyplývá, že došlo ke zlepšení všech sledovaných parametrů v případě obou skupin. Bylo dosaženo zvýšení prahu bolesti na sledované končetině a snížení intenzity bolesti na škále NRS ve všech položených otázkách. Nicméně na základě výsledků probandů zahrnutých v mé práci můžeme usuzovat, že terapie vysokovýkonným laserem přináší lepší výsledky než terapie ultrazvukem. Pro potvrzení této domněnky by však sledovaný soubor musel obsahovat větší skupinu probandů.

Klíčová slova: bolest, plantární fasciitida, patní ostruha, terapeutický ultrazvuk, vysokovýkonný laser

BACHELOR THESIS ABSTRACT

Author: Veronika Čefelínová

Supervisor: Ing. Marie Plecháčová

Title: Possibilities of affecting pain by using physical therapy in patients with plantar fasciitis

Subtitle: Application of ultrasound and high intensity laser

Abstrakt bakalářské práce:

This bachelor thesis deals with the possibilities of affecting pain by using therapeutic ultrasound and high intensity laser in patients with plantar fasciitis. The thesis has a practical and a theoretical section.

The theoretical section is devoted to pain, which I try to affect via physical therapy, the disease of plantar fasciitis, the principle of therapeutic ultrasound and high power laser and their positive and negative effects, indications, contraindications and their use in the treatment of plantar fasciitis are described.

The practical section involved 8 patients with plantar fasciitis in the acute stage. Pressure algometry and functional tests were used for objective evaluation. For subjective evaluation, a short form of Brief Pain Inventory was used, which focuses on pain experienced in the last 24 hours. The results of each method are presented in the form of tables and graphs.

The results show an improvement in all the monitored parameters in both groups. There was an increase in pain threshold and a decrease in pain intensity on the NRS scale in all questions asked. Nevertheless, according to the results of the probands included in my thesis, we can conclude that high power laser therapy brings better results than ultrasound therapy. However, to confirm this hypothesis, the observation set would have to include a larger group of probands.

Key words: pain, plantar fasciitis, heel spur, therapeutic ultrasound, high intensity laser

OBSAH

1	ÚVOD.....	1
2	TEORETICKÁ ČÁST	3
2.1	Bolest.....	3
2.1.1	Definice bolesti.....	3
2.1.2	Druhy bolesti	3
2.1.3	Neurofyziologie bolesti	4
2.1.4	Vedení bolesti.....	4
2.1.5	Teorie bolesti.....	4
2.1.5.1	Vrátková teorie bolesti.....	4
2.1.5.2	Teorie kódů.....	5
2.1.5.3	Endorfinová teorie	5
2.1.6	Hodnocení bolesti.....	5
2.1.6.1	Vizuální analogová škála (VAS)	6
2.1.6.2	Numerická škála (NRS).....	6
2.1.6.3	Mapy bolesti, obličejová škála.....	6
2.1.6.4	Melzackova a deskriptivní škála.....	7
2.1.6.5	Dotazníky pro hodnocení bolesti	7
2.1.6.6	Algometrie	8
2.2	Plantární fasciitida	9
2.2.1	Definice	9
2.2.2	Etiologie, patofyziologie	9
2.2.3	Rizikové faktory	10
2.2.4	Klinický obraz	11
2.2.5	Diagnostika a diferenciální diagnostika	11
2.2.5.1	Funkční testy.....	12

2.2.6	Léčba	13
2.2.6.1	Nesteroidní protizánětlivé léky	13
2.2.6.2	Kortikosteroidní injekce	13
2.2.6.3	Protahovací a posilovací cvičení.....	13
2.2.6.4	Ortopedické pomůcky.....	14
2.2.6.5	Chirurgická léčba.....	14
2.2.6.6	Fyzikální terapie	15
2.3	Terapeutický ultrazvuk	15
2.3.1	Princip.....	15
2.3.2	Pozitivní účinky.....	16
2.3.3	Negativní účinky	16
2.3.4	Indikace	17
2.3.5	Kontraindikace	17
2.4	Laserová terapie.....	17
2.4.1	Princip.....	17
2.4.2	Druhy laserů	18
2.4.3	Pozitivní účinky.....	19
2.4.4	Negativní účinky	20
2.4.5	Indikace	20
2.4.6	Kontraindikace	20
2.5	Přehled problematiky u nás a ve světě.....	20
2.5.1	Ultrazvuk při léčbě plantární fasciitidy	21
2.5.2	Vysokovýkonný laser při léčbě plantární fasciitidy	23
3	PRAKTICKÁ ČÁST	28
3.1	Cíl práce.....	28
3.2	Metodologický princip	28
3.3	Sledovaný soubor a kritéria výběru	28

3.4	Intervence	29
3.5	Metody sběru dat	30
3.6	Analýza a zpracování dat.....	31
4	VÝSLEDKY	32
4.1	Charakteristika skupin	32
4.2	Hlavní hodnotící parametry	32
4.2.1	Tlaková algometrie	32
4.2.2	Hodnotící otázky	37
4.3	Sekundární hodnotící parametry.....	41
4.3.1	Funkční testy	41
4.3.2	Sekundární hodnotící otázky	43
5	DISKUZE	45
6	ZÁVĚR	53
7	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	55
8	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	57
9	SEZNAM OBRÁZKŮ	67
10	SEZNAM GRAFŮ	67
11	SEZNAM TABULEK.....	68
12	SEZNAM PŘÍLOH	68

1 ÚVOD

Jako hlavní téma práce jsem si zvolila zmapování možností ovlivnění bolesti u pacientů s plantární fasciitidou pomocí fyzikální terapie. Jelikož kolem sebe mám mnoho osob, které se s bolestí pat potýkají, vím, že toto onemocnění spojené s bolestí může znepríjemnit život jedincům jak v souvislosti s chůzí, tak s vykonáváním běžné práce, a dokonce může člověka negativně ovlivňovat i ve vztazích s ostatními lidmi.

Plantární fasciitida bývá často označovaná jako syndrom patní ostruhy a je nejčastější příčinou bolesti paty, se kterou se během života setká až 10% populace (Trojian a Tucker 2019). Etiologie tohoto onemocnění není stále zcela objasněna, postihuje jednotlivce bez ohledu na věk, pohlaví, rasu či úroveň fyzické aktivity. Stěžejním symptomem tohoto onemocnění je bolest v oblasti processus medialis tuberis calcanei během prvních ranních kroků, která s postupující chůzí ustupuje. Dá se předpokládat, že vzhledem k současnému životnímu stylu populace bude případů plantární fasciitidy do budoucna stále přibývat.

Většinou se k léčbě volí konzervativní terapie, která spočívá v podávání protizánětlivých léků, protahování lýtkových svalů a plantární fascie, ledování či masáží. Využívají se i různé druhy fyzikální terapie, například rázová vlna, terapie laserem či terapeutický ultrazvuk. V 90 % případů je konzervativní terapie účinná, přibližně 10 % pacientů vyžaduje chirurgický zákrok (Thompson 2014).

Pro ovlivnění bolesti jsem si zvolila dvě metody fyzikální terapie, a to ultrazvuk a laser. Rozhodla jsem se pro ně na základě nastudovaných studií, kdy právě tyto metody vyšly jako jedny z nejčastějších, které jsou při léčbě tohoto onemocnění předepisovány. Upřednostnila jsem vysokovýkonný laser před nízkovýkonným, jelikož v nastudované literatuře bylo při jeho použití dosaženo lepších výsledků a zároveň jsem měla jedinečnou příležitost vyzkoušet si práci s ním na Fakultní poliklinice VFN v Praze. Rozhodnutí vybrat si tyto dvě metody jsem si potvrdila také po diskusi s terapeutem, kdy jsem se dozvěděla, že na pracoviště často docházejí pacienti se dvěma žádankami, kteří neví, jakou z těchto metod si zvolit. V mnoha případech ani sami terapeuti nedokážou posoudit, jaká volba by byla pro pacienta přínosnější.

Pacienti často nevěnují dostatečnou pozornost obtížím v počátku onemocnění a tyto problémy začínají řešit až v době, kdy je problémy začnou obtěžovat v běžných denních činnostech. Čím později však pacienti za lékařem dorazí, tím složitější může být léčba onemocnění a v mnoha případech může volba konzervativní terapie selhat. Během rešerše

dostupné literatury se mi nepodařilo najít žádnou studii, která by se věnovala využití těchto metod fyzikální terapie u pacientů v akutním stádiu. Proto bych se této skupině pacientů ráda věnovala ve své práci a zjistila, jaké výsledky může přinést včasné zahájení terapie.

2 TEORETICKÁ ČÁST

2.1 Bolest

2.1.1 Definice bolesti

„Bolest je nepříjemná smyslová a emocionální zkušenost spojená se skutečným nebo potenciálním poškozením tkáně nebo podobná té, která je se skutečným nebo potenciálním poškozením tkáně spojena“ (IASP, 2020). Bolest je v různé míře ovlivňována biologickými, psychologickými a sociálními faktory. Zároveň může mít nepříznivý vliv na funkci a sociální a psychickou pohodu člověka. Bolest lze vyjádřit slovním popisem, ale existuje také bez nutnosti verbální komunikace (IASP, 2020).

2.1.2 Druhy bolesti

Základní dělení bolesti je na akutní a chronickou. Význam akutní bolesti je pozitivní, slouží jako výstraha pro organismus. Poskytuje nám informaci, že něco není v pořádku a brání nás před dalším poškozením tkáně. Tato bolest je způsobena identifikovatelnými podněty. Je krátkodobá (trvá v řádu hodin až dní) a přestává, pokud je zhojeno poranění tkáně, které jí způsobilo. Následně se většinou neopakuje. Pokud se akutní bolesti nevěnuje dostatečná pozornost a není včas a správně léčena, může přejít v bolest chronickou. Chronická bolest má negativní význam a je nemocí sama o sobě. Trvá déle než 3 měsíce, závažně ovlivňuje kvalitu života, je doprovázena psychologickými fenomény a způsobuje dlouhodobé tělesné utrpení. Příčiny, které jí způsobují, nejsou vždy spolehlivě identifikovatelné. Tato bolest vyžaduje opakované a trvalé lékařské konzultace a zákroky (Vlček et al., 2009).

Dalším typem bolesti je bolest chronizující, která přetrvává i po odstranění organické příčiny nebo bez příčiny znovu propukne. Psychogenní bolest vzniká somatizací obtíží, které vznikly na psychologickém podkladě. Tento pojem je vyhrazen pouze bolestem, které vznikají u psychiatrických onemocnění (Rokyta et al., 2017).

Podle vyvolávající příčiny můžeme bolest dělit na nociceptivní a neuropatickou. Nociceptivní bolest je často akutní. Dochází při ní k aktivaci nociceptorů na periférii a její podmínkou je poškození tkáně (viscerálních orgánů, měkkých tkání či pohybového aparátu). Neuropatická bolest vzniká při postižení nervového systému. Začíná v průběhu vedení vláknů C a A delta, která vedou bolest z periférie do míchy (Rokyta et al., 2017). K potlačení tohoto typu bolesti je potřeba vyšších dávek opioidů než v případě nociceptivní bolesti (Kozák a Vrba, 2004).

2.1.3 Neurofyziologie bolesti

Bolestivé vjemy jsou vnímány prostřednictvím periferních receptorů – nocisenzorů, které jsou buď specifické, pouze pro bolestivé podněty, nebo polymodální, které reagují na více podnětů. Nocisenzory jsou tvořeny volnými nervovými zakončeními, která jsou na své periférii opatřena iontovými kanály a kanály pro GABA. Tato volná nervová zakončení reagují na různé kvality podráždění, například mechanické či termické dráždění (Ambler, 2011).

2.1.4 Vedení bolesti

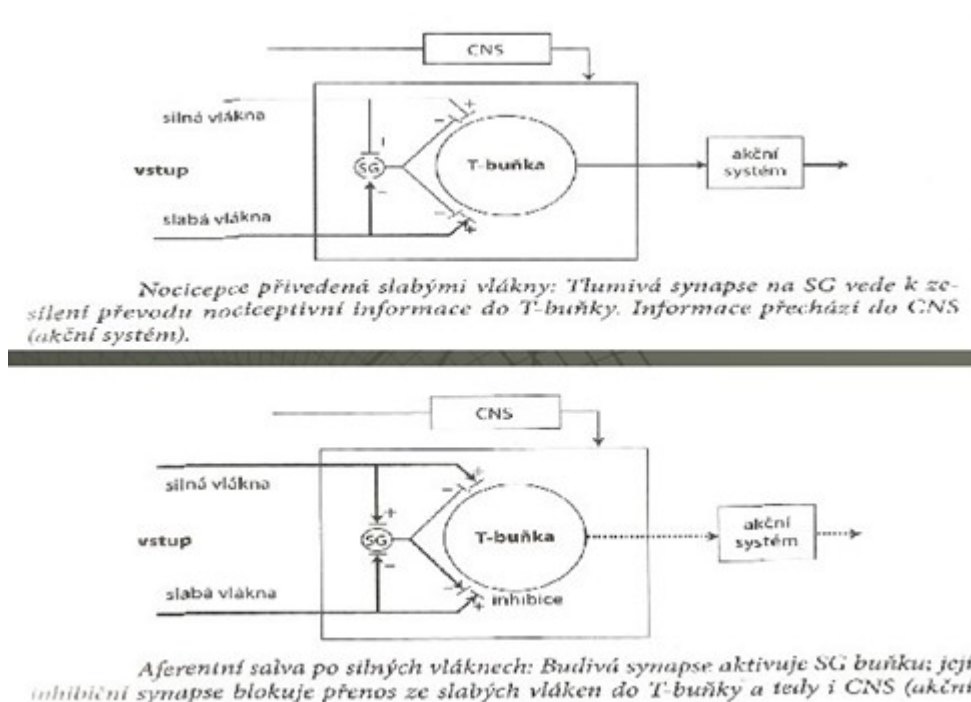
Bolest vzniká při podráždění nociceptorů a je vedena z periferie prostřednictvím senzitivních vláken nervů do zadních rohů míchy. Vlákná A delta jsou slabě myelinizovaná, silnější než C vlákna a s vyšší rychlostí vedení. Vedou ostrou dobře ohraničenou bolest. Vlákná C jsou tenká a nemyelinizovaná s pomalým vedením, vedou hlubokou špatně diskriminovanou dlouhotrvající bolest. V míše se podráždění přepojí na druhý neuron a bolest je vedena do jader thalamu (Seidl, 2015). K přenosu dochází prostřednictvím několika drah. Hlavní dráha je spinothalamická a spinoretikulothalamická. Spinothalamická dráha vede akutní a rychlou bolest. Spinoretikulothalamická dráha vede přes retikulární formaci bolest hlubokou, viscerální, chronickou. V thalamu dochází k přepojení na třetí neuron a následně k vedení do mozkové kůry, kde je bolest lokalizována. Limbický systém, se kterým jsou nervové buňky spojeny, dává za vznik její emoční složce (Rokyta, 2009; Rokyta et al., 2012).

2.1.5 Teorie bolesti

2.1.5.1 Vrátková teorie bolesti

K ovlivnění vedení bolesti dochází v zadních rožích míšních. Zde je umístěna míšní převodní buňka (T buňka), která převádí zpracovaný signál z periferie do vyšších etáží CNS. Při vyhodnocení bolesti záleží na převaze aferentní informace z vláken vedoucích z periferie. Tenká vlákna A delta a C podmiňují vznik bolesti a otevírají vrátka, naopak silná vlákna A beta tlumí vedení bolesti a vrátka přivírají. Aktivací vláken typu A beta (dotykem, tlakem či vibracemi) dochází k tlumení přenosu nocicepce prostřednictvím vláken A delta a C. Ovlivnění je také možné descendentně z vyšších etáží CNS prostřednictvím descendentně inhibičního systému (Poděbradský a Poděbradská, 2009; Rokyta, 2009; Opavský, 2011).

Obrázek 2.1.5.1-1 Vrátková teorie bolesti (Poděbradský a Poděbradská, 2009)



2.1.5.2 Teorie kódů

Teorie kódů předpokládá, že informace je vedena z periferie ve formě kódu, který je dekodován až v CNS. Při ovlivnění signálu, například aplikací TENS proudů, dochází ke změně vnímání signálu a tento signál dále není vnímán jako bolest (Poděbradský a Poděbradská, 2009).

2.1.5.3 Endorfinová teorie

Endorfinová teorie vychází z předpokladu, že při stresu či bolesti vznikají v organismu látky, které mají výrazný analgetický účinek – látky opiátového charakteru. Zvýšení sekrece těchto opiátů (endorfiny, enkefaliny, dynorfiny) můžeme dosáhnout prostřednictvím elektrické stimulace C vláken (Poděbradský a Poděbradská, 2009).

2.1.6 Hodnocení bolesti

V klinické praxi se můžeme setkat jak se subjektivními metodami hodnocení bolesti, a to verbálními i neverbálními, tak objektivními metodami. Mezi neverbální metody můžeme zařadit vizuální analogovou škálu (VAS) či numerickou škálu bolesti (NRS), doplňujícím způsobem může být například mapa bolesti nebo obličejová škála. Do verbálních metod lze zařadit Melzackovu a deskriptivní škálu nebo dotazníky, které umožňují zachytit intenzitu i kvalitu bolesti. Mezi objektivní metody spadá tlaková algometrie.

2.1.6.1 Vizuální analogová škála (VAS)

VAS se řadí mezi nejčastěji využívané metody pro hodnocení bolesti. Jedná se o sebehodnotící stupnici, která se skládá z vodorovné nebo svislé úsečky o délce 100 mm, na které její levý konec označuje situaci zcela bez bolesti a pravý konec největší představitelnou bolest pro pacienta (Chiarotto et al., 2019). Průběh úsečky může být doplněn barevným odstínem, který se zleva doprava zvýrazňuje a dokresluje zvyšující se intenzitu bolesti (Gould et al., 2001). Pacient na úsečce vyznačí bod, který podle něj odpovídá aktuálnímu stavu bolesti.

Obrázek 2.1.6.1-1: Vizuální analogová škála bolesti (převzato z: <https://www.tevapoint.cz/clanek/hodnoceni-bolesti>)



2.1.6.2 Numerická škála (NRS)

Při využití NRS pacient ohodnotí svou bolest na stupnici od 0 do 10, kdy 0 znamená žádnou bolest, 10 označuje nesnesitelnou bolest (Boonstra, 2016). Výhodou této škály je rychlost a jednoduchost, není potřeba žádné vybavení k jejímu provedení a je snadno pochopitelná.

2.1.6.3 Mapy bolesti, obličejová škála

Mapy bolesti slouží k lokalizaci bolesti. Pacient či zdravotník zaznamená místo bolesti například křížkem do obrysu postavy. Modrá barva označuje bolest obecně, červená pálivou, žlutá tupou a zelená svíravou bolest. Obličejová škála byla původně vytvořena pro hodnocení bolesti u dětí, dnes je její využití rozšířeno i mezi osoby s kognitivním deficitem (Plevová et al., 2012). Tato škála se skládá ze 6 obličejů, z nichž každý ukazuje větší míru bolesti než předchozí. Skóre se pohybuje od 0 do 10 po dvou bodech. Obličej v levé krajní pozici představuje žádnou bolest, obličej v pravé krajní pozici ukazuje nejhorší bolest (Le May et al., 2018).

Obrázek 2.1.6.3-1: Obličejová škála bolesti (převzato z: <https://sites.google.com/site/bolexamb/sluzby/intenzita-a-hodnotenie-bolesti>)



2.1.6.4 Melzackova a deskriptivní škála

V případě těchto škál pacient slovně hodnotí intenzitu bolesti pomocí pěti stupňů. 0 znamená žádnou bolest, 1 mírnou, 2 nepříjemnou (střední), 3 intenzivní (silnou), 4 krutou (velmi silnou), 5 nesnesitelnou (Pokorná et al., 2013).

2.1.6.5 Dotazníky pro hodnocení bolesti

Dotazníky poskytují komplexnější pohled na bolest než samotné škály. Jedná se sice o časově náročnější metody, mohou nám ale přinést detailnější informace o časovém průběhu bolesti, její intenzitě či vlivu na život pacienta.

Dotazník McGillovy univerzity (MPQ) přináší detailnější informace o bolesti. Zahrnuje informace o intenzitě a kvalitě bolesti a o zastoupení senzorycké, afektivní a vyhodnocovací složky. Součástí dotazníku je vizuální analogová škála (VAS) a numerická stupnice intenzity současné bolesti (PPI). Deskriptory bolesti jsou rozděleny do 20 tříd a všechny součásti tohoto dotazníku je možné skórovat (Melzack, 1975). V roce 1999 udělil profesor Ronald Melzack souhlas k publikaci české standardizované verze SF-MPQ, která je časově méně náročná než její plná forma. Zahrnuje 15 deskriptorů bolesti (11 položek hodnotí senzoryckou bolest PRI-S, 4 položky afektivní bolest PRI-A), celkové skóre měří PRI-T) (Knotek et al., 2000).

Brief Pain Inventory je dalším dotazníkem, který hodnotí závažnost bolesti a její dopad na každodenní fungování. Krátká verze tohoto dotazníku je hojně využívána u pacientů s chronickými i akutními bolestmi. Zaměřuje na bolest prožitou v posledních 24 hodinách. Dotazník obsahuje mapu bolesti a zhodnocení největší, nejmenší, průměrné a aktuální intenzity bolesti na škále od 1 do 10. Dále zde jsou otázky ohledně ovlivnění bolesti léky a úlevy od ní po jejich požití a následně zhodnocení, do jaké míry pacienta ovlivňuje bolest ve vybraných oblastech každodenního života. Do českého jazyka byl dotazník přeložen v roce 2005 Centrem MD Anderson (Pokorná et al., 2013; Stanhope, 2016).

2.1.6.6 Algometrie

Pro diagnostiku a léčbu bolesti je nezbytná přesná kvantifikace bolesti. Práh tlakové bolesti je definován jako moment, při kterém se nebolestivý tlakový podnět změní v bolestivý tlak. Tlaková algometrie může poskytnout objektivnější měření palpačního tlaku (Pelfort et al., 2015).

Pomocí algometru, přístroje využívaného pro algometrii, opatřeného dotykovou plochou o velikost 0,5 cm² nebo 1 cm² se měří práh tlakové bolesti. Ruční tlakoměr se umísťuje kolmo na povrch tkáně a konstantní rychlostí se vyvíjí tlak. V okamžiku, kdy pacient zahlásí pocit bolesti, je působení tlaku zastaveno a z displeje je odečtena hodnota vyvinutého tlaku (Ylinen, 2007).

Tlaková algometrie se jeví jako spolehlivá metoda při hodnocení temporomandibulárních poruch, osteoartrózy kolenního kloubu či patelární tendinopatie. Široké využití nalézá také při hodnocení léčebného účinku různých metod, například akupunktura, mobilizace měkkých tkání, aplikace steroidní injekce nebo transkutánní elektrická nervová stimulace (Aweid et al., 2014).

Tato metoda nachází uplatnění při měření bolesti lokalizované v kostech, šlachách, vazech, svalech či kloubech. Kromě zjišťování prahu bolesti lze prokázat přítomnost bolestivých a spoušťových bodů (Kinser et al., 2009).

Při využití algometru v případě plantární fasciitidy je pacient uložen do polohy vleže na zádech s plně nataženýma nohama. Algometr je přiložen kolmo k místu úponu plantární fascie na mediálním výběžku patní kosti. Dochází k postupnému zvyšování tlaku do momentu, kdy pacient zahlásí pocit bolesti. Tento postup je třikrát zopakován. Stejně měření terapeut provede i na druhé noze. Výsledky slouží pro následné posouzení úspěšnosti léčby (Yelverton et al., 2019).

Obrázek 2.1.6.6-1: Algometr (archiv autora)



2.2 Plantární fasciitida

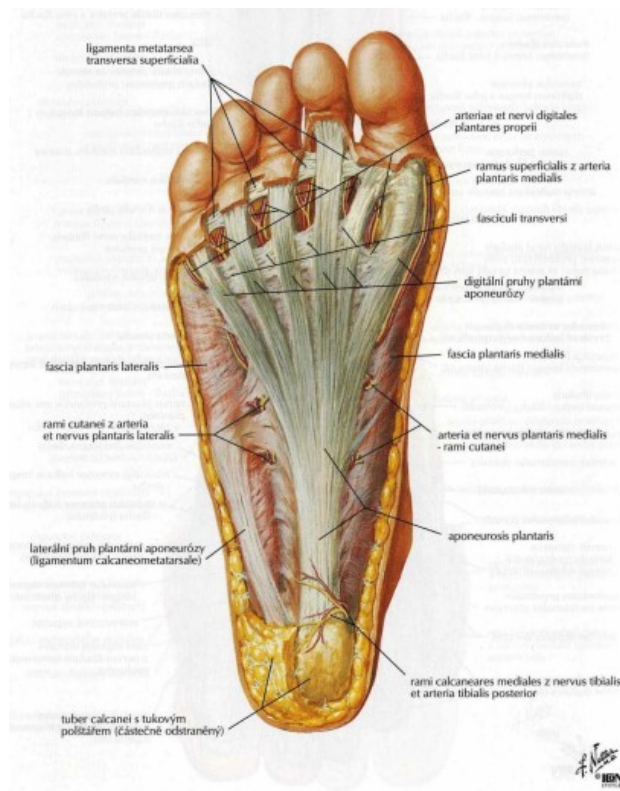
2.2.1 Definice

Existuje celá řada patologických stavů vyskytujících se v oblasti paty. Plantární bolest paty může být přiřazena jak neurologickým, traumatickým, artritickým tak i jiným systémovým stavům. Ve většině případů se však jedná o příčiny mechanického rázu (Thomas et al., 2010). Plantární fasciitida je nejčastější příčinou bolesti paty u dospělých a za život se s ní setká asi 10 % populace. Jedná se o stav, při kterém dochází k degeneraci plantární fascie, projevující se bolestí v její proximální oblasti a v místě jejího úponu na kost patní (Trojian a Tucker, 2019). V odborné literatuře můžeme tuto problematiku najít pod mnohým označením: plantární fasciitida, plantární fascioza či syndrom patní ostruhy (Thomas et al., 2010).

2.2.2 Etiologie, patofyziologie

Plantární fascie je zesílená vazivová tkáň, která se skládá ze dvou částí. Centrální část začíná na mediálním výběžku patní kosti a distálně se vějířovitě rozbíhá k jednotlivým prstům. Laterální část začíná na laterálním výběžku a distálně se připojuje ke kloubnímu pouzdru v pátém tarzometatarzálním kloubu. Poskytuje statickou podporu podélné klenby a napomáhá dynamickému absorbování nárazů chodidla (Sichting et al., 2020; Welte et al., 2021).

Obrázek 2.2.2-1: Plantární fascie (Netter, 2016)



Dle Roxase (2005) není etiologie plantární fasciitidy zcela známá a přibližně v 85 % případů není příčina onemocnění objasněna. Často je spojována s obezitou, déletrvajícím stáním, špatnou obuví či artritidami. Označení fasciitida je poněkud zavádějící, v dnešní době se z patologického hlediska ustupuje od zánětlivého procesu a přiklání se k procesu degenerativnímu s odpovídající reparační reakcí organismu (Toomey, 2009; Musil et al., 2015).

Nadměrným zatěžováním a napínáním fascie například při nadměrné pronaci dochází k její traumatizaci, a to zejména v místě jejího úponu na mediální tuberkulu kosti patní, kde vzniká perifasciální edém, který má za následek narůstání bolesti. Může dojít k odlučování periostu v místě úponu fascie na kost a k následnému hojení kosti. Dochází ke ztluštění úponu fascie, která ztrácí pružnost, ke změně biomechaniky chodidla a ke snížení schopnosti absorbovat působící síly při chůzi (Kosmahl, 1987; Schepesis, 1991; Musil et al., 2015).

Histologické vyšetření chirurgických biopsií, které byly provedeny u pacientů s plantární fasciitidou, odhalilo zesílení plantární fascie a zmnožení fibroblastů s kolagenovou nekrózou, chondroidní metaplazií a kalcifikací (Thompson et al., 2014). Je proto na místě považovat tento proces za degenerativní namísto zánětlivého. Toto zjištění ve svých publikacích zastává například Dyck (2004), Young et al. (2001) či Lemont et al. (2003).

Za možnou příčinu bolestí v oblasti paty se také považuje kompresní neuropatie nervů probíhající v blízkosti úponu plantární fascie na patní kost, oslabení svalů chodidla, diabetes mellitus, který může doprovázet periferní motorická neuropatie vedoucí ke svalové atrofii a změnám v anatomické struktuře chodidla, či chronický zánětlivý proces probíhající ve strukturách upínajících se na patní kost (m. flexor digitorum brevis, m. quadratus plantae, m. abductor digiti minimi), který rovněž může vést ke vzniku patních ostruh (Roxas 2005, Schepesis, 1991, Kosmahl 1987). U pacientů s plantární fasciitidou je výskyt patních ostruh častější (až 75 %) než u pacientů asymptomatických (63 %). Onwuanyi však ve své studii (2000) popsal, že bolesti paty ve spojení s tvorbou patní ostruhy se vyskytují pouze v 50 % případů. Za bolestí paty tak nestojí samotná patní ostruha, ale poškození plantární fascie (Young et al., 2001; Musil et al., 2015).

2.2.3 Rizikové faktory

Plantární fasciitida je multifaktoriálně podmíněné onemocnění, které postihuje osoby obou pohlaví v mladém i pokročilém věku, sportovce i nespportovce. Napínáním plantární fascie, například při došlápnutí a everzi nohy, dochází k mikrotraumatizaci, dráždění jejího

úponu a iritaci periostu, která může vyústit v tvorbu osteofytů. Příčinou mohou být artritické, neurologické, traumatické a další systémové stavy. Nejvýznamnějším rizikovým faktorem zůstává mechanické přetěžování v důsledku nadměrného běhání, obezity, nevhodné obuvi, déletrvajících stání či nepřiměřené pronace chodidla. Často se vyskytuje i v souvislosti s pes planus či pes cavus (Trnavský, 2009; Goff et Crawford, 2011; Cutts et al., 2012; Lim et al., 2016).

2.2.4 Klinický obraz

Typickým obrazem vyskytujícím se u pacientů s plantární fasciitidou je bolest chodidla v dolní oblasti paty, která se vyskytuje zejména s prvními ranními kroky nebo po déletrvajícím stání. V průběhu dne se tato bolest typicky snižuje. Vrátit se může po aktivitách spojených se zatěžováním dolních končetin, například déletrvajícím stáním či chůzí. U pacientů může být přítomna zvýšená citlivost kdekoli v průběhu fascie, nejčastěji na přední mediální straně paty. Pasivní dorzální flexe prstů na nohou příznaky často zhoršuje. S plantární fasciitidou bývá spojena omezená dorzální flexe v hlezenním kloubu, zvýšené napětí achillovy šlachy či deformity chodidel, například pes planus nebo pes cavus, které mohou zvýšit zatížení fascie. Pacienti mohou upřednostňovat chůzi po špičkách nebo u nich může být přítomno kulhání. Bolest se obvykle zhorší při chůzi na boso po tvrdém povrchu a při chůzi do schodů. (Roxas, 2005; Neufeld a Cerrato 2008, Kennedy, 2016).

2.2.5 Diagnostika a diferenciální diagnostika

Diagnostika plantární fasciitidy je založena na podrobné anamnéze pacienta, s důrazem na rizikové faktory, a klinickém vyšetření. Mezi signální příznaky se u většiny pacientů řadí bolestivost a napětí při prvních ranních krocích, která postupně odeznívá. Během vyšetření si pacienti nejvíce stěžují na bolest při mediálním okraji nožní klenby a střední části plantární plochy patní kosti (Trnavský, 2009; Goff et Crawford, 2011).

K potvrzení plantární fasciitidy nebo k vyloučení jiné patologie se volí zobrazovací metody. Rentgenové vyšetření může odhalit přítomnost ostruhy v místě úponu plantární fascie. Při použití diagnostického ultrazvuku můžeme sledovat tloušťku plantární fascie větší než 4 mm, přítomné oblasti hypoechogenity či zúžení až vymizení tukového polštáře, který má obvykle trojúhelníkový tvar. Mezi nálezy na magnetické rezonanci patří ztlustění plantární fascie, edém v přilehlých měkkých tkáních či edém kostní dřevě v místě úponu fascie na calcaneus (Draghi et al., 2017; Goff et Crawford, 2011; Menon a Jain, 2018).

Obrázek 2.2.5-1: Boční rentgenový snímek – patní ostruha (Goff et Crawford, 2011)



Při stanovování diferenciální diagnostiky je důležité zaměřit se na charakter bolesti. Plantární fasciitida se až v 70 % případů vyskytuje pouze unilaterálně. Typické je postupné odeznění bolesti. Pokud se jedná o únavovou zlomeninu či nervové dráždění, bolest neustupuje, naopak se zvyšuje s déletrvajícím chůzí. Pokud pacient udává noční bolest, je důležité pomýšlet i na tumory, infekce či neuralgie (Roxas, 2005).

2.2.5.1 Funkční testy

Při diagnostice plantární fasciitidy mohou být využity také funkční testy. Prvním funkčním testem, který jsem zařadila do své práce, byla chůze po špičkách. Pro tento test jsem se rozhodla na základě studie Tahririana et al. (2012) a Niewalda et al. (2012), ve kterých je potvrzeno, že stoj na špičkách může vyvolat zhoršení bolesti u těchto pacientů z důvodu protažení plantární fascie. Dalším využitým byl windlass test, který ve svých studiích zmiňují například Garceau et al. (2003), Alshami et al. (2007) nebo Trojian a Tucker (2019). Při tomto testu se provede pasivní dorziflexe v prvním metatarzofalangeálním kloubu, při které opět dochází k protažení fascie, které může vyvolat bolest. Podle studie z roku 2003 má windlass test 100 % specifitu a 32 % senzitivitu (De Garceau et al., 2003). Dalším testem byla chůze po patách, při které mohou pacienti udávat bolest z důvodu perifasciálního edému, který vzniká traumatizací fascie v místě jejího úponu, nebo z důvodu přítomnosti vytvořené patní ostruhy. Tento test využil ve své studii například Niewald et al. (2012). Pro odhalení, zda pacient z důvodu bolesti odlehčuje jednu končetinu, byl využit test rozložení hmotnosti na dvou vahách, při kterém by neměl rozdíl mezi končetinami tvořit více než 10-15 % z celkové hmotnosti (Vélé, 2006).

2.2.6 Léčba

K terapii plantární fasciitidy se v průběhu řady let využívají různé způsoby léčby, nicméně k potvrzení jejich účinnosti není k dispozici dostatečné množství údajů vycházejících z randomizovaných studií. Dle Roxase (2005) je cílem úspěšné a rychlé léčby včasné rozpoznání a zahájení léčby plantární fasciitidy. Prvním krokem u pacientů s příznaky trvajících do tří týdnů je zavedení režimových opatření jako je ledování, nesteroidní antiflogistika, protahování plantární fascie, ortopedické vložky, obstríky, kortikosteroidy nebo redukce váhy. Při trvání obtíží od 3 týdnů do 6 měsíců se volí konzervativní terapie v podobě ozáření rentgenovým zářením či ultrazvukové terapie. Pokud obtíže přetrvávají i nadále, přistupuje se k léčbě chirurgické, která spočívá v plantární fasciotomii, nebo k terapii rázovou vlnou (Goff et Crawford, 2011).

2.2.6.1 Nesteroidní protizánětlivé léky

Nesteroidní protizánětlivé léky se běžně využívají k léčbě plantární fasciitidy, jejich izolovaným účinkem se však dosud nezabývala žádná studie, a proto nelze potvrdit ani vyvrátit jejich pozitivní vliv na její léčbu (Toomey, 2009; Neufeld, 2008; Goff et Crawford, 2011).

2.2.6.2 Kortikosteroidní injekce

Kortikosteroidní injekční léčba se jeví jako osvědčená metoda v léčbě chronické i akutní plantární fasciitidy. Přináší účinnou krátkodobou úlevu po dobu až tří měsíců. Možným rizikem spojeným s injekční aplikací kortikosteroidů je atrofie tukového polštáře a ruptura plantární fascie (Lim et al., 2016; Luffy et al., 2018).

2.2.6.3 Protahovací a posilovací cvičení

Počáteční léčbou plantární fasciitidy bývá protahování plantární fascie a Achillovy šlachy. Protahování plantární fascie by se mělo provádět denně, zejména po probuzení a po dlouhém sezení, mělo by trvat 30 sekund a třikrát se zopakovat. Je možné využít tenisový nebo fasciální míček nebo myofasciální masáž, která zvyšuje průtok krve poraněnou fascií a podporuje tím hojení. Mnoho lékařů staví plantární fasciitidu do souvislosti se ztuhlostí m. gastrocnemius a m. soleus spolu s vnitřními svaly chodidla. K protahování lýtkových svalů mohou být využity schody či nakloněná rovina. Posilovací programy by měly být zaměřeny na posílení vnitřních svalů chodidla, které bývají oslabené. Využití zde najdou cviky spočívající ve sbírání mince ze země pomocí prstů u nohy, klepání prsty do podložky nebo přitahování ručníku pomocí prstů u nohy (Goff et Crawford, 2011; Lim et al., 2016; Luffy et al., 2018).

2.2.6.4 Ortopedické pomůcky

Ortopedické pomůcky jako jsou podpatěnky, silikonové vložky do bot či noční dlahy jsou velmi často předepisovány k redukci bolesti spojené s plantární fasciitidou, nicméně není dostatek studií, které by jejich pozitivní vliv mohly potvrdit.

2.2.6.5 Chirurgická léčba

Minoritní skupina pacientů, u kterých selže jakákoli konzervativní léčba a příznaky přetrvávají déle než 6-12 měsíců, může být indikována k operační léčbě. Volené postupy při chirurgické intervenci v případě plantární fasciitidy zahrnují uvolnění plantární fascie, a to buď otevřené nebo uzavřené, částečné i úplné, s resekcí patní ostruhy nebo bez ní, dekompresi nervu a excizi abnormální tkáně (Buchbinder, 2004).

Podle studie Buchbinder (2004) přinesl chirurgický zákrok příznivé výsledky u více než 75 procent pacientů, kteří ho podstoupili. Doba rekonvalescence po operaci se v jednotlivých případech lišila, někdy trvala až několik měsíců a až u čtvrtiny pacientů, kteří byli sledováni po dobu dvou a více let, se objevily přetrvávající bolesti. Všeobecně lze říct, že uzavřené uvolnění plantární fascie vede k rychlejšímu zotavení a návratu k běžným aktivitám, nicméně riziko poškození nervů je v tomto případě vyšší než u invazivnějších otevřených postupů. Možnými komplikacemi operačního řešení mohou být fraktury kalkanea, přechodný otok paty, poranění n. tibialis posterior či oploštění podélné klenby s následnou bolestí v jejím průběhu.

Stropek a Dvořák (2008) se ve své studii věnovali artroskopické léčbě syndromu plantární ostruhy. Autoři vycházeli z předpokladu, že syndrom plantární ostruhy zahrnuje tři související příčiny, a to plantární fasciitidu, plantární ostruhu a patní periostitidu. Při artroskopické léčbě dochází k odstranění všech tří možných příčin zmíněného syndromu. Pacient po tomto postupu může k postupné zátěži přejít po 3 týdnech, berle odkládá po 6 týdnech od operace. Ve své studii hodnotili výsledky u 22 pacientů (17 žen a 5 mužů), kteří podstoupili artroskopickou léčbu. Všichni pacienti podstoupili konzervativní léčbu trvající minimálně 3-6 měsíců, používali podpatěnky nebo ortopedické vložky a podstoupili rehabilitaci. 19 pacientů také podstoupilo 1-3 injekční aplikace kortikosteroidů. Před podstoupením operace byla průměrná doba obtíží u pacientů 15,5 měsíce. Výborných výsledků dle autorů dosáhlo 79 procent pacientů. Artroskopická léčba plantární ostruhy se dle autorů jeví jako účinná operační metoda u pacientů, u nichž selhala konzervativní léčba. Tato léčba je šetrná a umožní pacientům rychlejší návrat do běžného života.

2.2.6.6 Fyzikální terapie

K léčbě plantární fasciitidy je využíváno mnoho procedur fyzikální terapie. Nejčastěji se volí terapeutický ultrazvuk, laser nebo rázová vlna. Jejich účinek mnohdy bývá kontroverzní a není k dispozici dostatek studií, které by příznivý účinek mohly stoprocentně potvrdit.

2.3 Terapeutický ultrazvuk

2.3.1 Princip

Ultrazvuk je jednou z forem mechanoterapie. Frekvenční rozsah ultrazvuku začíná na 20 kHz. U většiny lékařských ultrazvuků se pracuje s frekvencemi v rozsahu mezi 1 a 15 MHz. K terapeutickým účelům se využívají frekvence kolem 1 MHz, případně 3 MHz v závislosti na požadované hloubce dosahu (Poděbradský a Poděbradská, 2009). Ultrazvuk je aplikován pomocí ultrazvukové hlavičky nebo bezobslužným aplikátorem HandsFree Sono (BTL, 2016). V hlavičce dochází k rozkmitání keramické destičky případně piezoelektrického krystalu pomocí vysokofrekvenčního proudu, který je na ni přiváděn. Maximální absorpce mechanického vlnění je v hloubce 2 až 5 cm (Poděbradský a Poděbradská, 2009).

Při využití ultrazvukové terapie má velký význam lom a odraz, absorpce, hloubka a polohloubka. Lom a odraz jsou způsobeny rozdílnými vlastnostmi jednotlivých tkání, kterými ultrazvukové vlnění prochází. Z tohoto důvodu je nutné eliminovat vzduchové štěrbinu mezi hlavičkou a kůží použitím vhodného média (např. gelu) (Poděbradský a Poděbradská, 2009).

K dosažení léčebného výsledku je nutné, aby část energie byla absorbována. Absorpce ultrazvukové energie probíhá exponenciálně, více energie je absorbováno v povrchových tkáních než v hlubokých. Polohloubka představuje vzdálenost, ve které intenzita ultrazvukové energie poklesne o polovinu původní hodnoty, hloubka představuje vzdálenost, ve které je stále přítomno 10 % energie. Tato veličina se liší pro každý typ tkáně i různé ultrazvukové frekvence. Ultrazvuk o frekvenci 1 MHz pronikne až do hloubky 4 cm, ultrazvuk o frekvenci 3 MHz do hloubky 2 cm. Dále obecně platí, že tkáně obsahující více bílkovin (ligamenta, šlachy, fascie, jizvy) absorbují více ultrazvukové energie (Watson, 2008).

Absorbováním části energie průchodem ultrazvuku tkáněmi dochází k jejich zahřívání. Biologicky významného termálního účinku může být dosaženo, pokud teplota tkáně vzroste na teplotu mezi 40 až 45 °C po dobu alespoň 5 minut (Watson, 2008). Využití terapeutického ultrazvuku vede ke zvýšení membránové permeability, podporuje difúzi ve tkáni, má tlumivý účinek na přenos nervového vzruchu, mění pH tkáně, čímž je dosaženo analgetického

a spasmolytického účinku, podporuje zlepšení metabolismu a prokrvení (Navrátil a Rosina, 2019).

Existují dvě základní formy ultrazvuku: kontinuální a pulzní. Při použití kontinuálního ultrazvuku je délka impulzu rovna délce periody, proto se využívá pro své tepelné účinky a je kontraindikován u akutních či zánětlivých stavů. U pulzního ultrazvuku je tepelný účinek potlačen díky poměru impulz:pauza a je zde významný disperzní účinek. Dochází tedy ke změkčení tkáně pro zvýšení permeability kapilár.

Rozlišujeme tři způsoby aplikace. Statická aplikace spočívá v upevnění hlavice, která je přiložena na ošetřované místo, v držáku. Semistatická aplikace se využívá v případech, kdy je velikost ošetřované plochy přibližně shodná s ERA (účinná vyzařovací plocha hlavice). Dochází při ní ke spirálovitým pohybům hlavice po obvodu myšlenkového kruhu. Dynamická aplikace nachází uplatnění v případech, kdy je ozvučená plocha větší než ERA hlavice.

Doba aplikace se volí dle stadia onemocnění. U akutních stavů při semistatické aplikaci začínáme na 3 minutách, u chronických stavů na 5 minutách s pozitivním stepem s horní hranicí 10 minut. Frekvence procedur u akutních stavů se doporučuje 5x týdně, u chronických 3x týdně a celkový počet procedur je individuální.

Intenzita u akutních stavů začíná na $0,5 \text{ W/cm}^2$, u chronických stavů začínáme na $0,8$ až $1,0 \text{ W/cm}^2$ s pozitivním stepem. Horní hranice při použití kontinuálního ultrazvuku je $2,0 \text{ W/cm}^2$, u pulzního $3,0 \text{ W/cm}^2$ (Poděbradský a Poděbradská, 2009).

2.3.2 Pozitivní účinky

Biologické účinky ultrazvuku vznikají kombinací tepelných, mechanických a fyzikálně-chemických účinků, kterými ultrazvuk disponuje. Mezi pozitivní účinky ultrazvuku můžeme zařadit: trofotropní, myorelaxační, spasmolytický, antiedematózní a analgetický účinek. Urychluje také regeneraci poškozené tkáně a tlumí účinek na přenos nervových vzruchů. Při použití v kombinované terapii např. s nízkofrekvenčními DD proudy má pozitivní vliv na relaxaci hypertonických svalů, ošetření trigger pointů a jemnou stimulaci oslabených svalů (Poděbradský a Poděbradská, 2009).

2.3.3 Negativní účinky

Negativními účinky mohou být: mechanické či termické poškození tkáně (velmi citlivá je nervová tkáň a kostní výstupky), snížení buněčné imunity narušením pohyblivosti bílých

krvinek, zácpa, zvýšená únavnost, pokles glykémie, urychlení menstruačního krvácení, změny chuti k jídlu či zvýšený sklon k nemocem z nachlazení (BTL, 2016).

2.3.4 Indikace

Terapeutický ultrazvuk nalezne své využití díky zahřívání tkáně například u burzitid či zánětů šlach. V tomto případě dochází k zahřátí svalů a šlach, čímž se zlepšuje průtok krve a urychluje se hojení. Díky této vlastnosti se terapeutický ultrazvuk využívá i v léčbě rakoviny, kdy metoda hypertermie spočívá v rovnoměrném zahřívání nádoru na teplotu přibližně 42 až 45 °C na dobu 30 až 60 minut, což se ukázalo jako efektivní při snižování růstu tumoru (Miller et al., 2012). Další využití nalézá UZ v kardiovaskulární chirurgii k odstraňování aterosklerotických plátů, v gynekologii při zákrocích na vaječnících či v plastické chirurgii k odstranění tukové tkáně. Jeho analgetický, spasmolytický a vasodilatační účinek nachází uplatnění také v terapii poškozeních měkkých tkání, myalgií, lumbaga, artritid, poúrazových bolestí, jizev apod. (Kubínek, online).

2.3.5 Kontraindikace

Převzaté absolutní kontraindikace ultrazvukové terapie z uživatelského manuálu BTL (2016): epifýzy rostoucích kostí, gonády, oči, stavy po laminektomii, čerstvá krvácení.

Relativní kontraindikace: mozek, srdce, parenchymatózní orgány, periferní nervy ležící na kosti či blízko pod povrchem, kostěné výstupky těsně pod kůží, emfyzém, bronchiektázie, menstruace.

2.4 Laserová terapie

2.4.1 Princip

Zkratka LASER je složena z počátečních písmen anglických slov, které popisují jeho funkci: Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, do češtiny přeloženo jako světlo zesílené stimulovanou emisí záření. Jedná se o optický zdroj, ze kterého vychází energie ve formě paprsku elektromagnetického záření. Toto záření je charakteristické několika základními vlastnostmi, díky kterým má laserový paprsek vysokou energii. Je koherentní – světlo kmitá v jedné fázi, polarizované – vlnění je prostorově orientované v jedné rovině, monochromatické – jedna vlnová délka a nondivergentní – malá rozbíhavost paprsku (Poděbradský a Poděbradská, 2009).

Princip laseru spočívá ve stimulované emisí záření. Elektronů v laserovém médium jsou prostřednictvím vnější energie excitovány do vyšší energetické hladiny, v níž jsou nestabilní

a během krátké chvíle se vrátí do nižší energetické hladiny, přičemž dojde k emisi kvanta energie ve formě fotonů. Vyzářené fotony se pohybují mezi zrcadly rezonátoru. Část fotonů prochází skrz polopropustné zrcadlo a opouští přístroj jako laserový paprsek s výše popsány vlastnostmi, část se jich odráží zpět a integruje s dalšími elektrony, čímž dochází ke stimulované emisi. (Chaloupecká, 2008).

Vysokovýkonný laser využívaný ve fyzioterapii je neinvazivní terapeutický přístroj, který využívá energii infračerveného spektra, která proniká hluboko do tkání, ve kterých je pomalu absorbována. Vysokovýkonný laser (HILT) díky vyššímu výkonu stimuluje hlubší tkáň než laser nízkovýkonný (LLLT). Díky tomu je vhodný pro léčbu bolestivých onemocnění, která postihují svalový a pohybový aparát v nejrůznější hloubce. Jedná se o bezpečnou a bezbolestnou metodu, při které nedochází k poškození povrchové vrstvy kůže (Wyszynska a Bal-Bochenska, 2018). Absorpcí záření dochází k excitaci molekul a ovlivnění biochemických reakcí v buňkách a tkáních. Analgetický účinek spočívá ve zpomalení přenosu bolestivého podnětu a zvýšení produkce morfin-mimetických látek (Karaca, 2016).

2.4.2 Druhy laserů

Podle aktivního prostředí lasery dělíme na:

- Plynné – nejrozšířenější je helium-neonový laser s červeným či zeleným paprskem, případně CO₂ laser využívaný v průmyslu a medicíně
- Kapalné – využívané ve spektroskopii
- Pevné lasery – rubínový a neodymový laser
- Polovodičové – základem je laserová dioda
- Plazmové (Rosina et al. 2021)

Podle vlnové délky lasery můžeme dělit na:

- Infračervené (780 nm – 1 mm)
- Ultrafialové (10 nm – 360 nm)
- Rentgenové (10 nm – 1 pm)
- Lasery pracující ve viditelném spektru elektromagnetického vlnění (360 nm – 780 nm) (Rosina et al. 2021)

Podle časového průběhu stimulované emise:

- Pulzní lasery
- Kontinuální lasery

- Lasery s modulovaným výkonem (Rosina et al. 2021)

Podle ozařovací techniky dělíme přístroje na:

- Přístroje pro bodové ozařování, u kterých je možné ozařovat i plochu
- „Scanner“, kde paprsek přejíždí nad určenou plochou
- „Cluster“ s více infračervenými diodami v jedné hlavici (Poděbradský a Poděbradská, 2009).

Podle výkonu lze přístroje rozdělit na:

- Nízkovýkonné (studené lasery, LLLT)
- Vysokovýkonné (HILT)

Vysokovýkonné lasery dosahují silnějšího biostimulačního a okamžitého analgetického a myorelaxačního účinku. Výhodou vysokovýkonného laseru je prostupnost do hlubších struktur a zkrácení nutné doby léčby oproti nízkovýkonným laserům (Prouza et al., 2013).

2.4.3 Pozitivní účinky

Mezi přímé účinky patří termický a fotochemický.

- Termický účinek – dochází k místnímu prohřátí tkáně. Místní zvýšení teploty záleží na použitých parametrech – vlnové délce, energii a režimu.
- Fotochemický účinek – následkem absorpce záření dochází ke spuštění biochemických procesů na makromolekulární úrovni (Poděbradský a Poděbradská, 2009).

Nepřímé účinky vznikají jako následek výše zmíněných přímých účinků.

- Biostimulační účinek – zvýšený přísun světelné energie podporuje a urychluje obnovu a zdravý vývoj poškozených buněk. Dochází k aktivaci tvorby kolagenu, novotvorby cév, zrání epitelu a regeneraci poškozených tkání.
- Protizánětlivý účinek – polarizované světlo působí na aktivaci přirozených faktorů, které se podílí na likvidaci zánětů (aktivace monocytů a makrofágů, urychlení proliferace lymfocytů, zvýšená fagocytóza).
- Analgetický účinek – přirozeným působením světelné energie dochází k uvolnění endorfinů, zlepšení mikrocirkulace, normalizaci lokálního pH, stimulaci resorpce edému a snížení citlivosti nervových buněk v místě průchodu polarizovaného světla (Poděbradský a Poděbradská, 2009).

2.4.4 Negativní účinky

Jako každá léčba, má i léčba laserem nežádoucí účinky, mezi které mohou patřit puchýře, bolest, otok, dočasné či trvalé ztmavení nebo zesvětlení kůže, zjizvení, infekce nebo krvácení. Možnými vedlejšími účinky léčby laserem s vysokou intenzitou jsou nepříjemný pocit tepla, pocit brnění, dočasná hyposenzitivita či hypersenzitivita a erytém (Navrátil et al., 2015).

2.4.5 Indikace

Je uvedeno mnoho indikací, pro které je volena terapie laserem. Velmi často se jedná o vředy a dekubity, popáleniny, jizvy, chronické ekzémy, herpes simplex a herpes zoster, sklerodermie, akné, lupénka, bolestivé funkční i strukturální poruchy pohybového aparátu, poúrazové stavy, periferní parézy, neuralgie, neuritidy apod. (Poděbradský a Poděbradská, 2009).

2.4.6 Kontraindikace

Převzaté kontraindikace z uživatelského manuálu BTL-6000 High Intensity Laser: psychické onemocnění, těhotenství, zásadní systémová onemocnění, fotosenzitivita, tetování a pigmentace v léčené oblasti, kortikosteroidy a injekce aplikované v ošetřované oblasti v posledních 3 měsících, kardiostimulátor, antikoagulační léčba, krvácení v ošetřované oblasti, aplikace nad žlázami s vnitřní sekrecí, aplikace od 4 do 6 měsíců po radioterapii, tumory, hořečnaté stavy, epilepsie, senzorická ztráta v ošetřované oblasti, hluboká žilní trombóza a aplikace v periorbitální a genitální oblasti.

2.5 Přehled problematiky u nás a ve světě

Jak již bylo zmíněno, plantární fasciitida je poměrně časté onemocnění, které je v 90 % případů léčeno konzervativně.

Během rešerše se mi nepodařilo najít žádnou publikaci v českém jazyce, která by se zabývala využitím terapeutického ultrazvuku či vysokovýkonného laseru v léčbě plantární fascitidy v České republice. Ve světě je tato problematika probádána o něco více. Ze studií vyplývá, že konzervativní léčba spočívající v používání ortopedických vložek či podpatěnek, protahování plantární fascie a lýtkových svalů, podávání nesteroidních protizánětlivých léků a kortikosteroidů v injekční formě, klidovém režimu, ledování či využití terapeutického ultrazvuku, laseru nebo rázové vlny, významně ovlivňují bolest a u 85 až 90 % pacientů je terapie účinná a problém nemusí být řešen chirurgicky (Thompson et al., 2014). Bylo

publikováno několik zahraničních studií zkoumajících vliv jednotlivých druhů fyzikální terapie na léčbu plantární fasciitidy.

U terapeutického ultrazvuku, který je běžně předepisován jako doplňková léčba, se výsledky v jednotlivých studiích liší dle použitých parametrů. Ve studii z roku 1996 (Crawford a Snaith) se prokázalo jako neúčinné využití pulzního ultrazvuku u chronicky nemocných pacientů, jelikož zabraňuje zvýšení teploty tkáně a tím snižuje tepelný účinek léčby, který podporuje tvorbu kolagenu, a zpomaluje snížení bolesti. Rovněž se ve studii ukázalo, že plantární fascie leží v hloubce větší než 2 cm, a proto by frekvence použitá v této studii měla být nižší a výkon naopak vyšší. Ve studii z roku 2019 (Heigh et al.), kde byl využit intenzivní terapeutický ultrazvuk, došlo po třech měsících léčby ke snížení bolesti o 30 % a terapie se zde ukázala jako účinná, bezpečná a dobře tolerovatelná pacienty.

Využití vysokovýkonného laseru v léčbě plantární fasciitidy je poměrně nové a jeho vliv nebyl dosud zcela objasněn a závěry studií pojednávajících o této problematice jsou často kontroverzní. Nejstarší publikace na toto téma, které jsem v rámci mé rešerše našla, jsou z roku 2018 (Ordahan et al., Naruševičiute et al., Akkurt et al.). Ve všech studiích se prokázalo, že terapie vysokovýkonným laserem je účinnější než laserem nízkovýkonným.

Ať už se jedná o terapii ultrazvukem či laserem, ve všech studiích byla léčba doplněna o konzervativní metody, jako je využití silikonové stélky nebo protahování a masáž fascie, tudíž nelze efekt těchto fyzikálních terapií hodnotit izolovaně. Přehled nastudovaných studií zahrnuje tabulka 2.5-1.

2.5.1 Ultrazvuk při léčbě plantární fasciitidy

Existuje několik studií shrnujících poznatky o využití terapeutického ultrazvuku při léčbě plantární fasciitidy.

Crawford ve své studii (1996) zkoumal účinek terapeutického ultrazvuku u chronických pacientů s obtížemi trvajících v průměru 12-24 měsíců s nastavenými parametry: intenzita 0,5 W/cm², frekvence 3 MHz, pulzní režim 1:4, délka aplikace 8 minut. Pacienti byli náhodně rozděleni do dvou skupin. Jedna podstoupila osm aplikací ultrazvukem (dvakrát týdně po dobu 4 týdnů) s výše nastavenými parametry, druhé skupině byl aplikován ultrazvuk bez nastavených parametrů. Crawford došel ve studii k závěru, že v obou případech došlo k redukci bolesti s nevýznamným rozdílem mezi skupinami, a proto terapie s takto nastavenými parametry nepřináší přídavný efekt.

Zanonova randomizovaná dvojité zaslepená studie (2006) se věnuje využití ultrazvuku u 27 pacientů s plantární fasciitidou trvající déle než 6 měsíců. Obě skupiny prováděly 5 protahovacích cviků pro lýtkové svaly a plantární fascii, z nichž každý trval 3 minuty. Jedné skupině byl aplikován UZ s parametry: intenzita 2 W/cm², frekvence 1 MHz, kontinuální režim, délka aplikace 3 minuty se statickou aplikací. Druhé skupině UZ s nenastavenými parametry. Závěrem studie je, že UZ s takto nastavenými parametry nepřináší přidanou hodnotu k funkčnosti a úlevě od bolesti u chronické plantární fasciitidy.

Jiné parametry zkoumal Katzap ve své studii z roku 2018. Jednalo se o dvojité zaslepenou randomizovanou studii, které se zúčastnilo 54 chronických pacientů s obtížemi trvajícími více než 3 měsíce, náhodně rozdělených do dvou skupin. Pacienti ve skupině s aktivní intervencí podstupovali léčbu spočívající v protahování plantární fascie a lýtkových svalů spolu s ultrazukovou léčbou s parametry: intenzita 1,8 W/cm², frekvence 1 MHz, kontinuální režim, délka aplikace 8 minut. Pacienti ve druhé skupině prováděli stejné protahovací cviky s aplikací ultrazvuku o parametrech: intenzita 0,1 W/cm², frekvence 3 MHz, pulzní režim 1:4, délka aplikace 8 minut. Obě skupiny absolvovaly 8 ošetření dvakrát týdně. Obě skupiny dosáhly významného zlepšení bez statisticky významných rozdílů mezi skupinami. Ukázalo se jako neúčinné přidání terapeutického ultrazvuku s takto nastavenými parametry ke konzervativní léčbě plantární fasciitidy u chronických pacientů.

Akinoğlu a Köse ve své studii (2018) porovnávají využití rázové vlny, ultrazukové terapie a cvičení v léčbě plantární fasciitidy. Studii dokončilo 54 pacientek s jednostrannou bolestí paty. Parametry UZ byly nastaveny: intenzita 1 W/cm², frekvence 3 MHz, pulzní režim 1:5, délka aplikace 8 minut, 7 aplikací 2x týdně. Druhá skupina podstoupila terapii rázovou vlnou a třetí skupina prováděla pouze cvičení, které bylo zároveň doplňkem obou předchozích terapií. Pacientky cviky prováděly desetkrát po 30 opakování po dobu 4 týdnů ráno a večer. Program zahrnoval protahování Achillovy šlachy vsedě, protažení m. triceps surae ve stoje a protažení plantární fascie na schodech. V této studii se sledovala bolest a únava. V případě ultrazukové terapie došlo k nejvýznamnějšímu poklesu bolesti, následovalo využití rázové vlny a následně až samotné protahování.

Jelikož se ve všech nalezených studiích sledoval účinek ultrazvuku jen u chronických pacientů, nelze posoudit, zda ultrazuková terapie zahájena dříve, již v počátcích onemocnění, nepřináší lepší výsledky. Z tohoto důvodu jsem se rozhodla do své bakalářské práce zařadit pouze pacienty v akutním stadiu s obtížemi trvajícími nejdéle 3 měsíce.

2.5.2 Vysokovýkonný laser při léčbě plantární fasciitidy

Akkurt et al. ve své studii (2018) porovnávají využití HILT a silikonové vložky na plantární fasciitidu. V jedné skupině pacienti podstupovali léčbu vysokovýkonným laserem včetně nošení silikonové stélky, druhá skupina nosila pouze stélku. Jednalo se o pulzní vysokovýkonný laser aplikovaný v 10 sezeních třikrát týdně s analgetickým programem o třech fázích. Celková energie byla 2000-3000 J se zvyšující se intenzitou ($510-710 \text{ J/cm}^2$) a klesající frekvencí (15-10 Hz) a celková doba terapie 15-20 minut. Silikonovou vložku pacienti měli nosit po dobu jednoho měsíce. U obou skupin (HILT + silikonová vložka a silikonová vložka bez HILT) došlo k významnému zlepšení ve všech hodnotících parametrech (VAS, FAOS – foot and ankle outcome score a tloušťka tukového polštáře). K výraznějšímu zlepšení ovšem došlo ve skupině doplněné o HILT terapii.

Ordahan et al. ve studii (2018) porovnávají účinek LLLT (904 nm, 240 mW) a HILT (1064 nm, 12 W) při léčbě plantární fasciitidy. Jedná se o první studii porovnávající tyto dvě metody při léčbě tohoto onemocnění. V případě LLLT byl výkon 0,16, případně 0,08 W/ cm^2 . Každý pacient byl ošetřován po dobu 157,5 sekund při jednom sezení s celkovou energií 680,4 J za jedno sezení. V případě HILT první tři sezení měla analgetický účinek v přerušované fázi, kdy bylo aplikováno po dobu 75 sekund 8 W a 6 J/cm^2 o celkové energii 150 J. Dalších šest sezení mělo biostimulační účinek v kontinuální fázi aplikovanou 30 sekund 6 W a $120-150 \text{ J/cm}^2$. Terapie byla prováděna třikrát týdně v kombinaci se silikonovou stélkou a protahovacími cvičeními. Hodnotícími parametry byla vizuální analogová škála bolesti, FAOS a Heel Tenderness Index. Po třech týdnech došlo u obou skupin ke zlepšení, nicméně skupina podstupující HILT vykazovala ve všech parametrech zlepšení významnější.

Rovněž Naruseviciute a Kubilius ve své studii (2020) porovnávají účinek LLLT (785 nm) a HILT (1064 nm) při léčbě plantární fasciitidy. Hodnotící kritéria zahrnovaly VAS, tlakovou algometrii, tloušťku plantární fascie. Každá skupina podstoupila osm terapií laserem a jedno edukační sezení. LLLT se prováděla s parametry: výkon 50 MW, pulzní režim, celková dávka 4 J/cm^2 , celková energie 140 J, délka aplikace 6 minut 40 sekund. HILT se prováděla s nastavenými parametry: výkon 7 W, kontinuální režim, celková dávka 120 J/cm^2 , celková energie 3000 J, délka aplikace 7 minut 8 sekund. Pacientům bylo doporučeno nosit silikonovou vložku do bot, případně masírování plosky nohy. V obou skupinách došlo k významnému zlepšení, avšak ve skupině HILT bylo zlepšení významnější.

Tabulka 2.5-1: Přehled vyhledaných studií (zdroj: vlastní tvorba)

Název studie	Autor	Rok publikace	Použité parametry	Doplnění léčby	Počet pacientů	Délka rehabilitace	Negativa	Využitelnost pro BP
The effect of high-intensity versus low-level laser therapy in the management of plantar fasciitis: a randomized clinical trial	Ordahan B. Karahan A.Y. Kaydok E.	2018	HILT (1064 nm) 3 sezení analgetický 75s, 8W, 6J/cm2 Celkem 150 J 6 sezení biostimulační 30s, 6W, 120-150J/cm2 Kontinuální režim LLLT (904 nm) 157,5 sekund 240 Mw 5000 Hz 0,16 W/cm2 (1,5cm2) 0,08 W/cm2 (3cm2) 8,4J Celkem 680,4 J	Využití silikonové stélky a cviků na protažení plantární fascie	70 pacientů dvě skupiny (35 HILT, 35 LLLT) Délka obtíží v průměru 8 týdnů	Aplikace 3x týdně po dobu 3 týdnů (celkem 9 aplikací)	Chybí kontrolní skupina, krátká doba sledování Nejsou stanoveny optimální parametry LLLT a HILT – pilotní studie	HILT – lepší výsledky než LLLT. Dotazníky pro hodnocení omezení/bolesti (VAS, FAOS)

Název studie	Autor	Rok publikace	Použité parametry	Doplnění léčby	Počet pacientů	Délka rehabilitace	Negativa	Využitelnost pro BP
The effect of high-intensity versus low-level laser therapy in the management of plantar fasciitis: randomized participant blind controlled trial	Naruseviciute D. Kubilius R.	2020	HILT (1064 nm) 7 minut 8 sekund 7W 120J/cm2 Celkem 3000 J Kontinuální režim LLLT (784 nm) 6 minut 40 sekund 50MW 4J/cm2 140J celková E Pulzní režim (50%) 50-60Hz	Doporučeno nosit silikonovou stélku, ledování, protahování fascie	102 – dvě skupiny (51 LLLT, 51 HILT) Chroničtí pacienti (obtíže déle než 3 měsíce)	3 procedury 3x týdně	Chybí kontrolní skupina, krátká doba sledování	HILT snižuje tloušťku plantární fascie, subjektivní hodnocení pacientů lepší ve prospěch HILT. Statisticky nevýznamné rozdíly ve VAS, tlakové algometrii, sonografii (lepší výsledky pro HILT)
Short and Long Term Effect of High Intensity Laser Therapy in Treatment of Patients with Plantar Fasciitis: Preliminary Results	Naruševičiute D. Kubilius R. Keizeris A.	2018	HILT (1064 nm) 7 minut 8 sekund 7W 120J/cm2 Celkem 3000 J Kontinuální režim	Doplněno o protahování plantární fascie	37 pacientů Chroničtí pacienti (obtíže déle než 5,3 měsíců)	8 aplikací po dobu 3 týdnů		HILT má významné účinky dle VAS i tlakové algometrie

Název studie	Autor	Rok publikace	Použité parametry	Doplnění léčby	Počet pacientů	Délka rehabilitace	Negativa	Využitelnost pro BP
Efficacy of High-Intensity Laser Therapy and Silicone Insole in Plantar Fasciitis	Akkurt F. Akkurt H.E. Yilmaz H. Olgun Y Sen Z.	2018	Analgetický program – 3 fáze Celková energie 2000-3000 J 510-710 J/cm ² 15-10 Hz 15-20 minut		52 pacientů (25 pacientů léčba HILT + silikonová stélka, 27 pacientů pouze silikonová stélka)	10 aplikací ob den HILT Silikonová stélka po dobu 1 měsíce	Chybí kontrolní skupina Chybí délka obtíží	VAS, HTI, FAOS, měření tloušťky plantární fascie HILT účinnější
Comparison of Effects of Low Level Laser and Ultrasound Therapy in Plantar Fasciitis	Malik A. Riaz S. Mehmood F. Zeeshan M. Ahmad M.Z.	2020		Protahování fascie	28 pacientů ve 2 skupinách		Chybí parametry použité pro UZ, počet terapií, délka obtíží	LLLT je účinnější než ultrazvuk
Additive Effect of Therapeutic Ultrasound in the treatment of Plantar Fasciitis: A Randomized Controlled Trial	Katzap, Y. Haidukov, M. Berland, O. M. Ben Itzhak, R. Kalichman, L.	2018	1,8W/cm ² 1MHz Kontinuální 8 minut 0,1 W/cm ² 3 MHz Puzní 1:4	Protahování fascie	54 pacientů ve 2 skupinách Chroničtí pacienti (obtíže déle než 3 měsíce)	8 aplikací (2x týdně, 4 týdny)	Chybí kontrolní skupina Kontakt mezi UZ hlavicí a ošetřovanou oblastí může mít účinek v důsledku lokální masáže	Nebyly prokázány významné rozdíly mezi skupinami
Intense Therapeutic Ultrasound for Treatment of Chronic Plantar Fasciitis: A Pivotal Study Exploring Efficacy, Safety, and Patient Tolerance	Heigh E. Bohman L. Briskin G. Slayton M. Amodei R. Compton K. Baravarian B.	2019	Actisound ITU 3,3 MHz Výkon ≤ 75 W 100 ms 5 Hz E ≤ 5J 15-20 minut	Výběr vhodné obuvi, ortotická vložka, protahování, masáž	33 pacientů (29 dokončilo) Chroničtí pacienti (obtíže průměrně 19 měsíců)	2 aplikace v odstupu 4 týdnů, Sledování 6 měsíců od první aplikace	Chybí kontrolní skupina Malý vzorek	Po 3 měsících snižená bolest o 30%, velikost hypoechoické léze o 80%

Název studie	Autor	Rok publikace	Použité parametry	Doplnění léčby	Počet pacientů	Délka rehabilitace	Negativa	Využitelnost pro BP
How effective is therapeutic ultrasound in the treatment of heel pain?	Crawford F. Snaith M.	1996	0,5W/cm2 3MHz Pulzní 1:4 8 minut		13 pacientů – UZ 13 pacientů – placebo Chroničtí pacienti (obtíže průměrně 12-24 měsíců)	8 aplikací (2x týdně, 4 týdny)		UZ s těmito parametry není účinnější než placebo
Continuous ultrasound for chronic plantar fasciitis treatment	Zanon R.G Brasil A.K Imamura M.	2006	2W/cm2 1 MHz Kontinuální 6 minut	Protahování plantární fascie a lýtkových svalů	13 pacientů protahování 14 pacientů protahování + UZ terapie Chroničtí pacienti (obtíže přes 6 měsíců)	3x týdně (celkový počet terapií: 15)		U chronických pacientů vysokovýkonný UZ s těmito parametry nepřináší přídatný efekt
A comparison of the acute effects of radial extracorporeal shockwave therapy, ultrasound therapy, and exercise therapy in plantar fasciitis	Akınoğlu B. Köse N.	2018	1 W/cm2 3 MHz Pulzní 1:5 8 minut	Všechny skupiny doplněny o protahovací cvičení	78 pacientek ve 3 skupinách (24 – rázová vlna, 26 – UZ, 28 – cvičení) Chronické pacientky (obtíže přes 3 měsíce)	2x týdně (celkově 7 terapií)		VAS, heel-rise test, rychlost chůze Nejllepších výsledků bylo dosaženo v UZ skupině

3 PRAKTICKÁ ČÁST

3.1 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je zmapovat možnosti využití fyzikální terapie k ovlivnění bolesti u pacientů s plantární fasciitidou v akutním stadiu se zaměřením na využití ultrazvuku a vysokovýkonného laseru.

3.2 Metodologický princip

Bakalářská práce je teoreticko-praktická. Praktické části se zúčastnilo celkem 8 pacientů s diagnostikovanou patní ostruhou. Před první terapií byla bolest a její intenzita hodnocena za použití algometru a krátké verze Brief Pain Inventory dotazníku (viz. kapitola 1.1.5). Hodnocení bylo doplněno o funkční testy, které zahrnovaly chůzi po patách, chůzi po špičkách, rozložení hmotnosti na dvou vahách a test extenze palce – the windlass test. Identické vyšetření proběhlo také po poslední terapii. Pro následné zpracování výsledků bylo využito statistických ukazatelů a metod.

3.3 Sledovaný soubor a kritéria výběru

Do praktické části bylo zahrnuto 8 pacientů s diagnostikovanou patní ostruhou, kteří absolvovali terapie ultrazvukem či vysokovýkonným laserem. Probandi byli náhodně, na základě předepsané léčebné procedury svým ošetřujícím lékařem, rozděleni do dvou skupin (Tabulka 3.3-1, Tabulka 3.3-2). Skupina A (n=5) absolvovala 10 terapií ultrazvukem, skupina B (n=3) absolvovala 10 aplikací vysokovýkonného laseru. Původně měly obě skupiny zahrnovat stejný počet probandů, nicméně kvůli nedostatku vhodných pacientů tvořil konečný soubor pouze 8 probandů. Kritérii pro zařazení do studie byly jednostranná bolest paty trvající maximálně 3 měsíce pro zahrnutí pacientů v akutním stádiu, bolestivost v oblasti paty při prvních ranních krocích, jakožto typický příznak plantární fasciitidy a odeslání na fyzioterapii pro diagnostiku patní ostruhy. U všech pacientů se jednalo o první druh léčby, který v souvislosti s tímto onemocněním podstoupili, nemohlo tak dojít ke zkreslení výsledků v důsledku doznívajících účinků jiné léčby (elektroléčba, rázová vlna, kortikosteroidní injekce, podvodní či klasický ultrazvuk apod.).

Všichni probandi byli starší 18 let a zastoupeny byly obě pohlaví. Experimentu se zúčastnili dobrovolně, byli seznámeni s jeho průběhem a před zahájením léčby podepsali informovaný souhlas (viz. Příloha 1).

Tabulka 3.3-1: Charakteristika probandů ve skupině A

ID probanda	Pohlaví	Věk	Výška (m)	Váha (kg)	BMI	Délka obtíží (dny)	RTG snímek
U1	žena	59	1,69	63,5	22,23	90	ne
U2	žena	66	1,65	83,6	30,71	30	ne
U3	žena	66	1,58	60,4	24,19	60	5x5 mm
U4	žena	52	1,65	66,2	24,32	10	5x6 mm
U5	muž	25	1,78	75,5	23,83	75	ne

Tabulka 3.3-2: Charakteristika probandů ve skupině B

ID probanda	Pohlaví	Věk	Výška (m)	Váha (kg)	BMI	Délka obtíží (dny)	RTG snímek
H1	žena	54	1,64	61,5	22,87	20	4x4 mm
H2	muž	57	1,94	113	30,02	40	11x4 mm
H3	žena	58	1,61	58,4	22,53	60	ne

3.4 Intervence

Intervence probíhala od 11/2021 do 3/2022. Pro léčbu ultrazvukem byl použit přístroj BTL-4000 Smart a Premium, pro léčbu laserem byl použit vysokovýkonný přístroj BTL-6000 High Intensity Laser. Léčba probíhala na Fakultní poliklinice VFN v Praze ve spolupráci s vedoucí bakalářské práce. Z důvodu nedostatku pacientů na tomto pracovišti jsem byla v kontaktu také s pracovišti OK rehabilitace Praha-Prosek a REHA Centrum v Hradci Králové, které disponují identickými přístroji od firmy BTL. Tři pacienti absolvovali terapie na těchto pracovištích pod vedením místních terapeutů, kteří byli seznámeni s bakalářskou prací a jejím průběhem. Jednalo se o jednoho probanda ve skupině A a dva probandy ve skupině B.

Skupina A podstoupila terapie ultrazvukem s parametry: intenzita 1,5 – 2,0 W/cm² se stepem 0,2 W/cm², délka 5 minut, nosná frekvence 3 MHz, duty faktor 1:2, ERA 5 cm², pulzní frekvence 100 Hz. Parametry byly zvoleny na základě doporučeného nastavení BTL-4000 Smart a Premium. Ve skupině A proběhlo celkem 10 terapií s frekvencí 3x-5x týdně, dle možností pacientů a po konzultaci s lékařem.

Ve skupině B byl aplikován vysokovýkonný laser z infračervené části spektra (vlnová délka 1064 nm), s celkovou energií 2700 J a celkovou dávkou 108 J/cm², průměrným výkonem

7 W (max 20 W). Parametry při použití laseru byly voleny dle doporučeného nastavení BTL-6000 High Intensity Laser. Pacienti v této skupině podstoupili celkem 10 terapií s frekvencí 2x týdně, která byla zvolena na základě konzultace s lékařem.

Všichni pacienti byli požádáni, aby co nejvíce omezili užívání analgetik v průběhu docházení na terapie a v případě jejich užití mě o této skutečnosti informovali.

Terapie ve skupině A i B byly doplněné instruktáží pacientů o preventivních opatřeních zahrnujících protahování lýtkových svalů, omezení sportovních aktivit po dobu léčby, eliminaci agravačních faktorů (delší stoj a chůze), doporučení ortopedických vložek či podpatěnek a vhodné obuvi.

3.5 Metody sběru dat

Při první návštěvě pacienta proběhlo vstupní vyšetření zaměřující se na sběr anamnestických dat s důrazem na sportovní anamnézu, předchozí úrazy a přítomnost metabolických či zánětlivých onemocnění, které jsou rizikovými faktory plantární fasciitidy.

Následně byli pacienti požádáni o vyplnění krátké formy dotazníku Brief Pain Inventory. Dotazník hodnotí závažnost bolesti a její dopad na každodenní fungování. Krátká verze tohoto dotazníku se zaměřuje na bolest prožitou v posledních 24 hodinách. Dotazník obsahuje mapu bolesti a otázky na zhodnocení největší, nejmenší, průměrné a aktuální intenzity bolesti na škále od 1 do 10. Dále jsou zde obsaženy otázky ohledně ovlivnění bolesti pomocí léků a následné úlevy od bolesti po jejich požití a dále zhodnocení, do jaké míry pacienta bolest omezuje ve vybraných oblastech každodenního života. Při vyplňování dotazníku jsem pacientům byla k dispozici pro zajištění správného pochopení všech otázek.

Po vyplnění dotazníku podstoupili pacienti sérii funkčních testů, které sloužily jako sekundární hodnotící parametr terapií. Funkční testy zahrnovaly chůzi po špičkách a po patách, stoj na dvou vahách a test extenze palce – the windlass test.

Pro objektivní hodnocení bolesti bylo využito metody tlakové algometrie. Pomocí ručního přístroje (Wagner Instruments, Greenwich, CT, USA) byl snímán tlak v newtonech (N) nutný k vyvolání bolesti. Palpací byl nalezen úpon plantární fascie na mediálním výběžku patní kosti a v tomto místě bylo třikrát po sobě provedeno měření pro stanovení prahu bolesti. Měření proběhlo rovněž na stejném místě na druhé končetině pro získání kontrolní hodnoty, ke které jsme se snažili po dobu terapií přiblížit.

Stejné vyšetření proběhlo i po absolvování poslední terapie. Výsledky byly následně zaneseny do připravených tabulek a grafů a došlo k jejich vyhodnocení.

3.6 Analýza a zpracování dat

Pro statistické zpracování a následné vyhodnocení byla využita data získaná ze vstupních a výstupních vyšetření u jednotlivých pacientů. Pro hodnocení a popis výsledků bylo použito běžných statistických ukazatelů a metod. Získané údaje byly zapisovány do předem připravených tabulek v programu MS Excel.

Hlavním objektivním hodnotícím parametrem byla změna hodnoty tlakové algometrie před první a po poslední terapii. Hlavním subjektivním hodnotícím parametrem byly odpovědi na 4 vybrané otázky z dotazníku, u kterých byla vstupní data porovnána s výstupními. Sekundárními hodnotícími parametry byly výsledky funkčních testů a zbylé otázky krátké formy dotazníku Brief Pain Inventory.

Vybrané 4 otázky sloužící jako hlavní hodnotící parametr:

1. Prosíme, zakroužkujte jednu hodnotu, která nejlépe popisuje největší intenzitu Vaší bolesti v průběhu posledních 24 hodin
2. Prosíme, zakroužkujte jednu hodnotu, která nejlépe popisuje nejmenší intenzitu Vaší bolesti v průběhu posledních 24 hodin.
3. Prosíme, zakroužkujte jednu hodnotu, která nejlépe popisuje průměrnou intenzitu Vaší bolesti v průběhu posledních 24 hodin.
4. Prosíme, zakroužkujte jednu hodnotu, která označuje intenzitu bolesti, kterou cítíte právě teď.

4 VÝSLEDKY

4.1 Charakteristika skupin

Všechny terapie dokončilo celkem 8 pacientů, z toho 6 žen a 2 muži, s průměrným věkem $54,6 \pm 12,4$ let. 5 pacientů dokončilo terapie ve skupině A, 3 pacienti ve skupině B. Průměrný body mass index (BMI) všech probandů byl $24,4 \pm 2,5$. Délka trvání obtíží se pohybovala od 10 do 90 dní. U 4 pacientů (2 pacienti ze skupiny A, 2 pacienti ze skupiny B) byl k dispozici rentgenový snímek k potvrzení patní ostruhy. Výchozí údaje v jednotlivých skupinách obsahuje **Tabulka 4.1-1**

Tabulka 4.1-1: Výchozí údaje probandů jednotlivých skupin

Skupina	Ženy		Muži		Ø Věk		Ø BMI		Délka obtíží		RTG	
	(n)	(%)	(n)	(%)								
A (UZ)	4	80 %	1	20 %	53,6	$\pm 15,21$	25,1	$\pm 2,91$	53	$\pm 29,3$	2	40 %
B (HILT)	2	66,66 %	1	33,33 %	56,3	$\pm 1,7$	25,1	$\pm 3,46$	40	$\pm 16,3$	2	66,66 %

Skupinu A tvořily 4 ženy a 1 muž s průměrným věkem $53,6 \pm 15,21$ let a průměrnou hodnotou BMI $24,1 \pm 2,91$. Jeden proband se nachází na hranici nadváhy a obezity 1. stupně. Průměrná délka obtíží ve skupině A byla $53 \pm 29,3$ dní.

Skupinu B tvořily 2 ženy a 1 muž s průměrným věkem $56,3 \pm 1,7$ let a průměrnou hodnotou BMI $25,1 \pm 3,46$. Jeden proband se nachází na hranici nadváhy a obezity 1. stupně. Průměrná délka obtíží ve skupině B byla $40 \pm 16,3$ dní.

2 probandi ve skupině A a 2 probandi ve skupině B měli k dispozici RTG snímek potvrzující nález patní ostruhy. U ostatních probandů diagnostika pomocí zobrazovacích metod neproběhla, případně jejím prostřednictvím nebyla potvrzena přítomnost patní ostruhy.

4.2 Hlavní hodnotící parametry

4.2.1 Tlaková algometrie

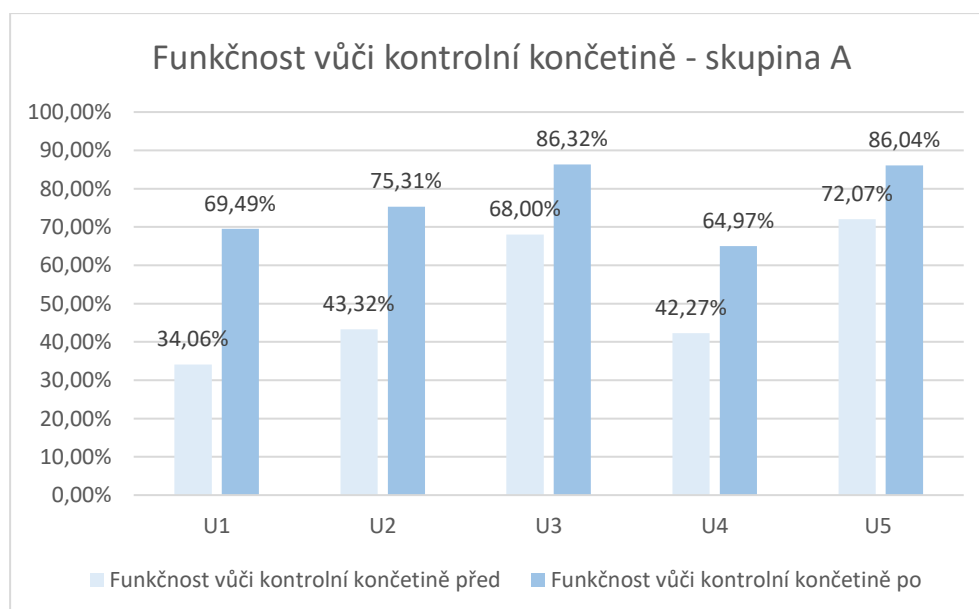
Změna prahu bolesti od výchozího stavu byla hlavním objektivním hodnoceným parametrem. K hodnocení tohoto parametru byl využit přístroj algometr (Wagner Instruments, Greenwich, CT, USA), kterým byl u pacientů změřen práh bolesti v místě úponu plantární fascie na patní kost, které bylo zároveň u všech probandů nejbolestivější. Jednotlivé hodnoty naměřené tlakovou algometrií v obou skupinách obsahuje **Tabulka 4.2.1-1** a **Tabulka 4.2.1-2**.

Tabulka 4.2.1-1: Výsledky tlakové algometrie ve skupině A

ID probanda	Končetina s plantární fasciitidou		Kontrolní končetina	Funkčnost vůči kontrolní končetině		Zlepšení
	Před	Po		Před	Po	
U1	12,67 N	25,85 N	37,2 N	34,1 %	69,5 %	35,4 p.b.
U2	13,46 N	23,4 N	31,07 N	43,3 %	75,3 %	32,0 p.b.
U3	19,93 N	25,3 N	29,31 N	68,0 %	86,3 %	18,3 p.b.
U4	10,8 N	16,6 N	25,55 N	42,3 %	65,0 %	22,7 p.b.
U5	28,54 N	34,07 N	39,6 N	72,1 %	86,0 %	14,0 p.b.
Průměr	17,08 N	25,04 N	32,55 N	51,9 %	76,4 %	24,5 p.b.

Práh bolesti naměřený na sledované končetině před první terapií ve skupině A byl průměrně o 47,5 % nižší než na kontrolní končetině. Můžeme tedy říct, že průměrná funkčnost sledované končetiny byla 51,9 % vzhledem ke končetině kontrolní. Po deseti terapiích ultrazvukem se průměrná funkčnost zvýšila na 76,4 %. Průměrné zlepšení tak bylo o 24,5 procentních bodů.

Graf 4.2.1-1: Funkčnost vůči kontrolní končetině – skupina A



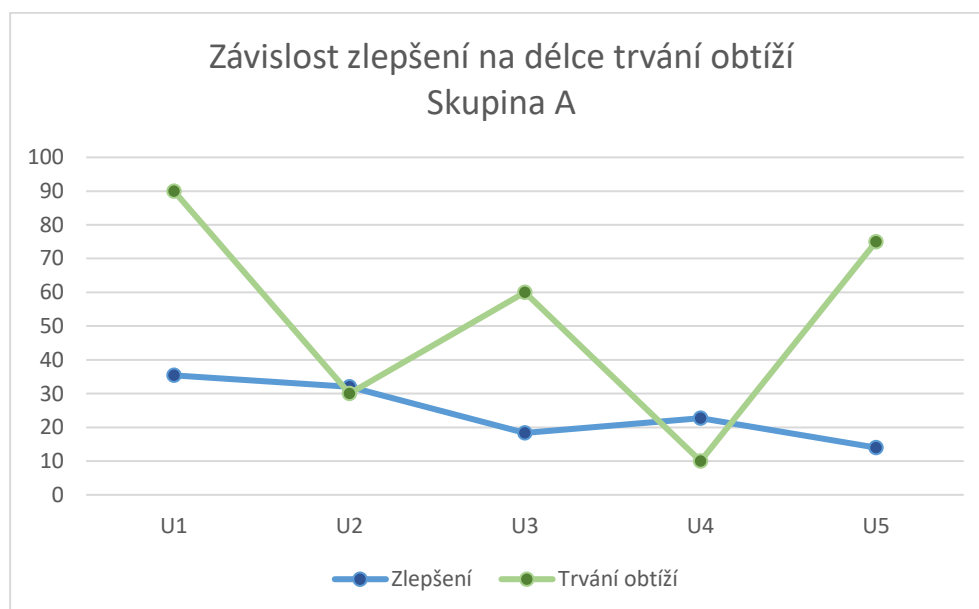
Graf 1 znázorňuje, na kolik procent je sledovaná končetina funkční vzhledem ke kontrolní končetině v případě tlakové algometrie ve skupině A. Největší počáteční omezení bylo zaznamenáno u probanda U1 (před první terapií bylo dosaženo 34,1 % prahu bolesti

kontrolní končetiny), který zároveň dosáhl největšího zlepšení, celkem o 35,4 procentních bodů, na konečnou hodnotu 69,5 % prahu bolesti kontrolní končetiny. Proband U1 zároveň udával délku obtíží 90 dní, což bylo nejvíce ve skupině A.

Nejmenší omezení před terapiemi bylo v případě probanda U5 (72,1 % prahu bolesti kontrolní končetiny), který zároveň dosáhl nejmenšího zlepšení, celkem o 14 procentních bodů, na konečnou hodnotu 86 % prahu bolesti kontrolní končetiny. Délka obtíží v případě probanda U5 byla 75 dní.

Z grafu je zřejmé, že s čím větším omezením se proband před počátkem terapií potýkal, tím k výraznějšímu zlepšení v procentních bodech došlo. Výjimku tvoří probandi U2 a U4, u kterých bylo na počátku přibližně stejné omezení, nicméně proband U2 dosáhl na konci většího zlepšení, téměř o 10 procentních bodů, než proband U4.

Graf 4.2.1-2: Závislost zlepšení na délce trvání obtíží – skupina A



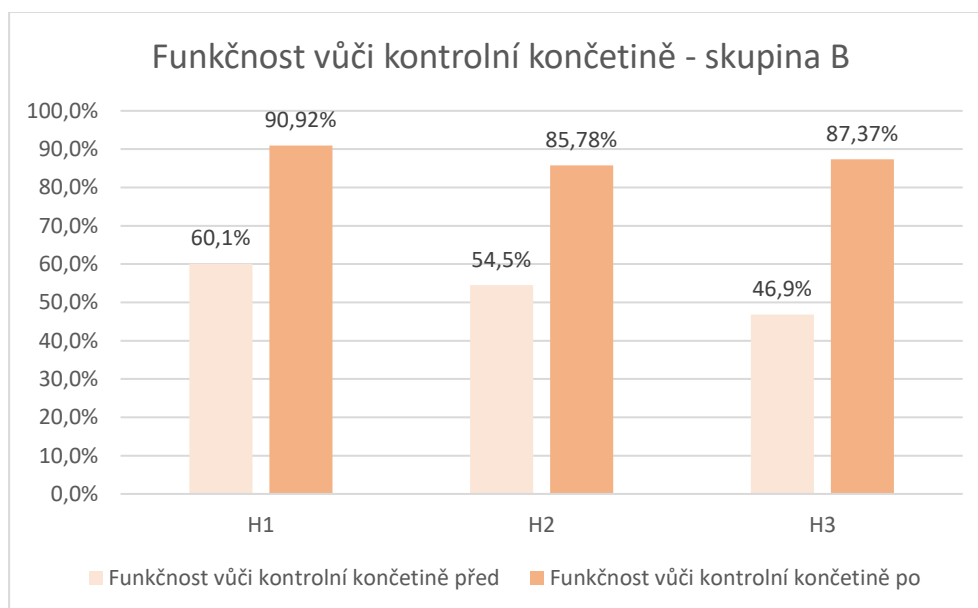
Graf 4.2.1-2 vyobrazuje závislost zlepšení jednotlivých probandů ve skupině A na délce trvání jejich obtíží. Z grafu je patrné, že zlepšení pacientů při metodě tlakové algometrie po absolvování 10 terapií ultrazvukem není závislé na délce trvání obtíží. Největšího zlepšení dosáhl proband U1, který udával obtíže trvající 90 dní, nejmenšího zlepšení dosáhl proband U5, který udával délku 75 dní.

Tabulka 4.2.1-2: Výsledky tlakové algometrie ve skupině B

ID probanda	Končetina s plantární faciitidou		Kontrolní končetina	Funkčnost vůči kontrolní končetině		Zlepšení
	Před	Po		Před	Po	
H1	14,42 N	24,82 N	27,3 N	60,1 %	90,9 %	30,8 p.b.
H2	48,7 N	79,6 N	89,3 N	54,5 %	85,8 %	31,2 p.b.
H3	16,54 N	30,84 N	35,3 N	46,9 %	87,4 %	40,5 p.b.
Průměr	27,22 N	44,01 N	50,63 N	53,8 %	88,0 %	34,2 p.b.

Práh bolesti naměřený na sledované končetině před první terapií ve skupině B byl průměrně o 46,2 % nižší než na kontrolní končetině. Průměrná funkčnost u sledované končetiny byla tedy 53,8 % vzhledem ke končetině kontrolní. Po deseti terapiích vysokovýkonným laserem se průměrná funkčnost zvýšila na 88 %. Průměrné zlepšení tak bylo o 34,2 procentních bodů.

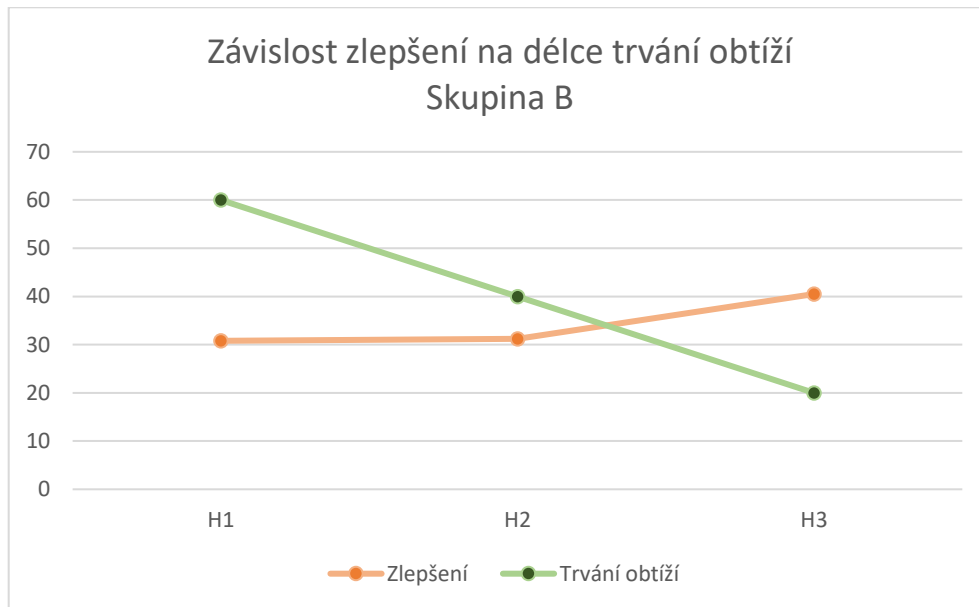
Graf 4.2.1-3: Funkčnost vůči kontrolní končetině ve skupině B



Graf 4.2.1-3 znázorňuje, na kolik procent je sledovaná končetina funkční vzhledem ke kontrolní končetině v případě tlakové algometrie ve skupině B. Největší omezení před terapiemi bylo zaznamenáno u probanda H3 (46,9 % prahu bolesti kontrolní končetiny), který zároveň dosáhl největšího zlepšení, celkem o 40,5 procentních bodů, na konečnou hodnotu 87,4 % prahu bolesti kontrolní končetiny. Proband H3 udával délku obtíží 20 dní, což bylo nejméně ve skupině B.

Nejmenší omezení před terapiemi bylo v případě probanda H1 (60,1 % prahu bolesti kontrolní končetiny), který zároveň dosáhl nejmenšího zlepšení, celkem o 30,8 procentních bodů, na konečnou hodnotu 90,9 % prahu bolesti kontrolní končetiny. Délka obtíží v případě probanda H1 byla 60 dní.

Graf 4.2.1-4: Závislost zlepšení na délce trvání obtíží – skupina B



Graf 4.2.1-4 vyobrazuje závislost zlepšení jednotlivých probandů ve skupině B na délce trvání jejich obtíží. Z grafu je patrné, že probandi s kratší délkou trvání obtíží dosáhli většího zlepšení při tlakové algometrii než pacienti, kteří se s problémy potýkali delší dobu.

4.2.2 Hodnotící otázky

Změna intenzity bolesti ve vybraných 4 otázkách z dotazníku SF-BPI byla zvolena jako hlavní subjektivní hodnotící parametr. Jednotlivé odpovědi probandů na vybrané otázky zobrazuje **Tabulka 4.2.2-1 a Tabulka 4.2.2-2**.

Tabulka 4.2.2-1: Odpovědi na vybrané otázky dotazníku ve skupině A

ID probanda	Nejmenší intenzita bolesti		Největší intenzita bolesti		Průměrná intenzita bolesti		Aktuální intenzita bolesti	
	Před	Po	Před	Po	Před	Po	Před	Po
U1	4	1	7	6	6	3	4	1
U2	2	2	4	3	5	3	2	1
U3	2	0	8	2	5	2	2	0
U4	5	3	7	6	6	4	5	2
U5	2	1	5	4	4	2	2	1
Průměr	3 30 %	1,4 14 %	6,2 62 %	4,2 42 %	5,2 52 %	2,8 28 %	3 30 %	1 10 %
Zlepšení	16 p.b.		20 p.b.		24 p.b.		20 p.b.	

Tabulka 4.2.2-1 obsahuje odpovědi na vybrané otázky týkající se bolesti prožité v posledních 24 hodinách ve skupině A. Před první terapií se hodnoty pohybovaly v rozmezí 2 až 8. Po 10 terapiích probandů udávali hodnoty na jednotlivé otázky v rozmezí 0 až 6.

K největšímu poklesu bolesti došlo v otázce č.3. – průměrná intenzita bolesti. Průměrná bodová hranice v této otázce před první terapií byla 5,2 bodů (tedy 52 % z celkového maxima 10 bodů pro NRS test), po skončení terapie průměrná bodová hranice dosáhla 2,8 bodu (28 %). Došlo tedy ke zlepšení o 24 p.b.

Tabulka 4.2.2-2: Odpovědi na vybrané otázky dotazníku ve skupině B

ID probanda	Nejmenší intenzita bolesti		Největší intenzita bolesti		Průměrná intenzita bolesti		Aktuální intenzita bolesti	
	Před	Po	Před	Po	Před	Po	Před	Po
H1	4	0	8	1	6	1	2	0
H2	1	0	4	1	3	1	2	1
H3	5	0	8	2	5	2	4	0
Průměr	3,3 33 %	0 0 %	6,67 66,7 %	1,33 13,3 %	4,67 46,7 %	1,33 13,3 %	2,67 26,7 %	0,33 3,3 %
Zlepšení	33 p.b.		53,4 p.b.		33,4 p.b.		23,4 p.b.	

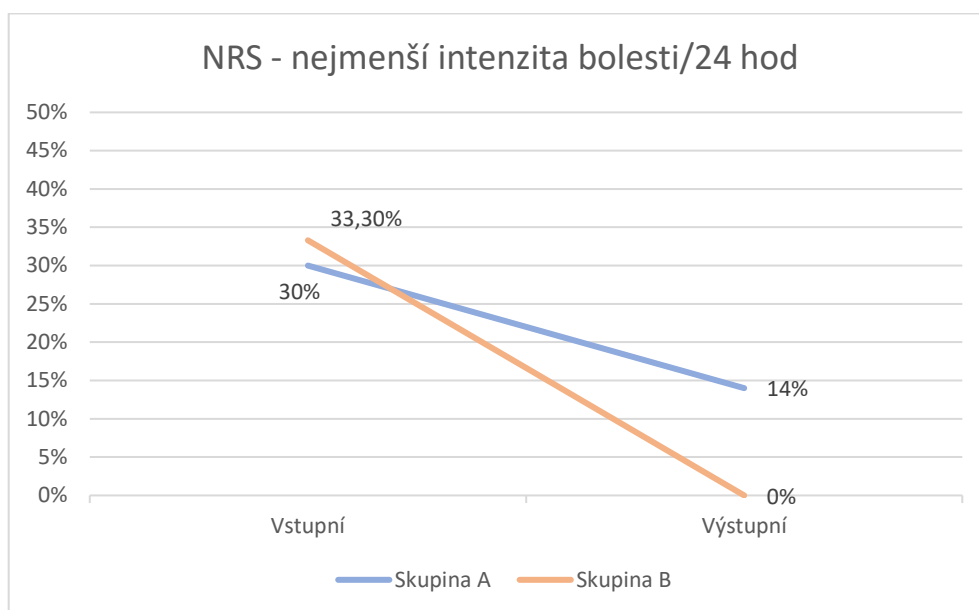
Tabulka 4.2.2-2 obsahuje odpovědi na vybrané otázky týkající se bolesti prožité v posledních 24 hodinách ve skupině B. Před první terapií se hodnoty pohybovaly v rozmezí 1 až 8. Po 10 terapiích probandi udávali hodnoty na jednotlivé otázky v rozmezí 0 až 2.

K největšímu poklesu bolesti došlo v otázce č.2. – největší intenzita bolesti. Průměrná bodová hranice v této otázce před první terapií byla 6,67 bodů (tedy 66,7 % z celkového maxima 10 bodů pro NRS test), po skončení terapie průměrná bodová hranice dosáhla 1,33 bodu (13,3 %). Došlo tedy ke zlepšení o 53,4 p.b.

V otázce č.1 (nejmenší intenzita bolesti) dosáhli po terapiích všichni probandi stupně 0 – žádné bolesti. Na otázku o aktuální intenzitě bolesti po 10 terapiích jen jeden proband udával stupeň 1, který však popisoval spíše jako nepříjemný pocit zatuhnutí než bolest.

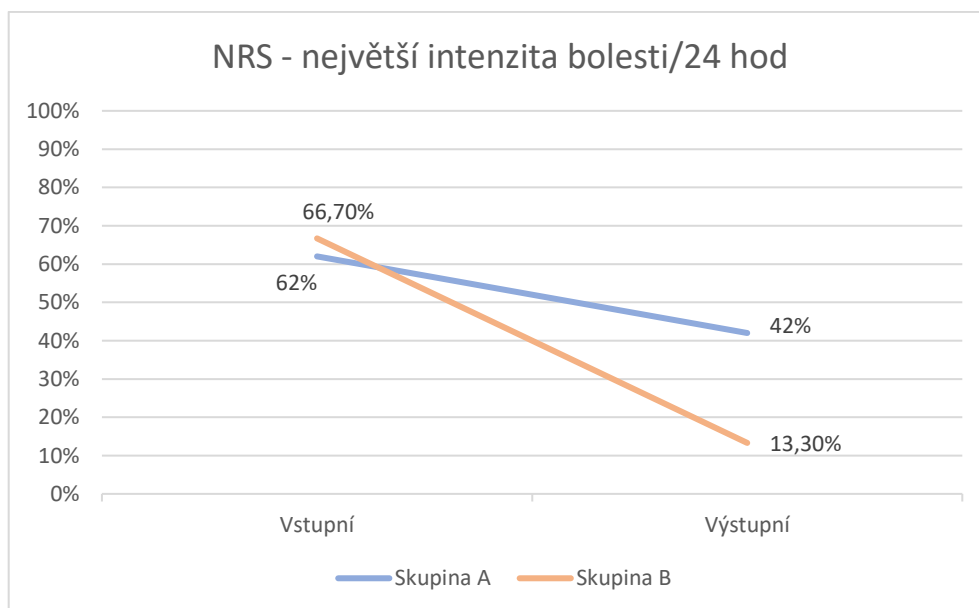
Grafy 4.2.2-1 až 4.2.2-4 znázorňují, jak se zlepšily obě skupiny ve vybraných otázkách. Čím je průběh přímky strmější, tím došlo k výraznějšímu zlepšení.

Graf 4.2.2-1: Otázka č.1 - největší intenzita bolesti v průběhu posledních 24 hodin



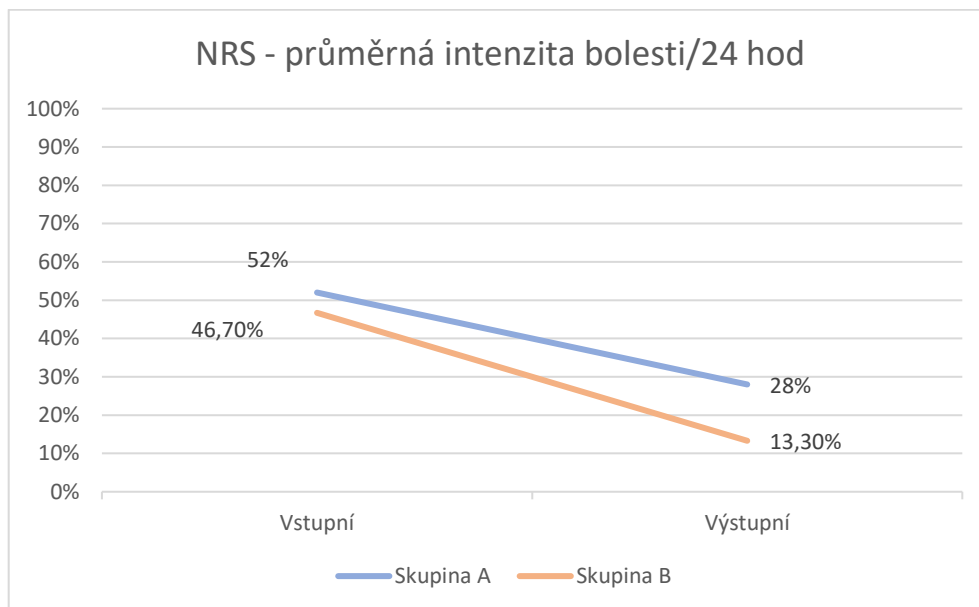
Graf č.4.2.2-1 ukazuje bodový vývoj průměru skupiny A i B v otázce č.1 – nejmenší intenzita bolesti. Pacienti ze skupiny A začínali na průměrné bodové hranici 3 bodů (30 % z celkového maxima 10 bodů na škále NRS). Po skončení terapie jejich průměrná bodová hodnota dosáhla 1,4 bodu (14 %). Pacienti ve skupině B začínali na průměrné bodové hranici 3,33 bodu (33,3 %) a jejich průměrný konečný bodový výsledek se rovná 0 bodům (0 %). Z výpočtu rozdílu mezi hodnotami před a po terapii vychází, že skupina A dosáhla zlepšení 16 p.b. a skupina B 33,3 p.b.

Graf 4.2.2-2: Otázka č.2 - nejmenší intenzita bolesti v průběhu posledních 24 hodin



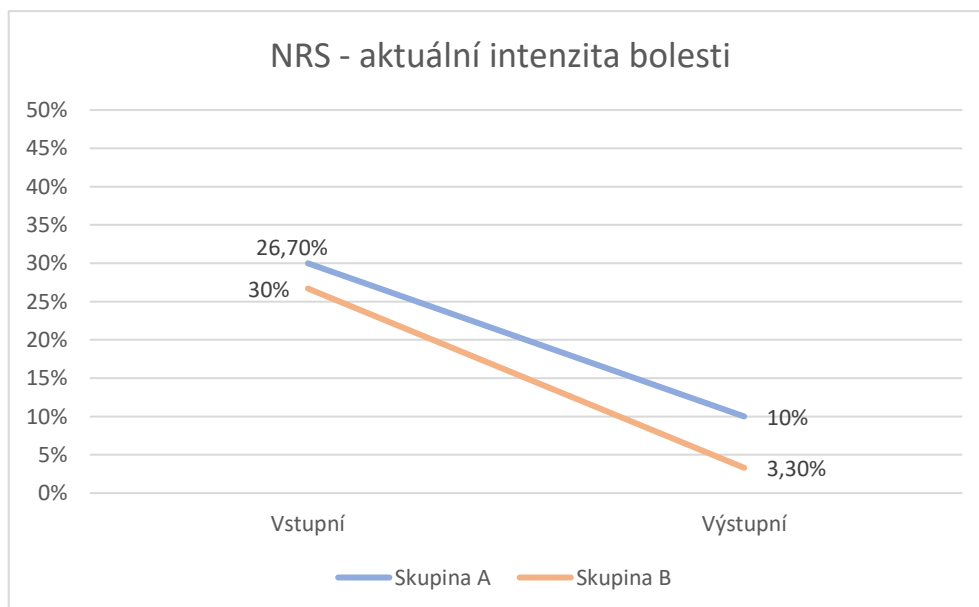
Graf č.6 ukazuje bodový vývoj průměru skupiny A i B v otázce č.2 – největší intenzita bolesti. Pacienti ze skupiny A začínali na průměrné bodové hranici 6,2 bodů (62 % z celkového maxima 10 bodů na škále NRS). Po skončení terapie jejich průměrná bodová hodnota dosáhla 4,2 bodu (42 %). Pacienti ve skupině B začínali na průměrné bodové hranici 6,67 bodu (66,7 %) a jejich průměrný konečný bodový výsledek se rovná 1,33 bodům (13,3 %). Skupina A tak dosáhla zlepšení 20 p.b. a skupina B 53,4 p.b.

Graf 4.2.2-3: Otázka č.3 - průměrná intenzita bolesti v průběhu posledních 24 hodin



Graf č.7 znázorňuje bodový vývoj průměru skupiny A i B v otázce č.3 – průměrná intenzita bolesti. Skupina A dosáhla zlepšení 24 p.b., skupina B zlepšení 33,4 p.b.

Graf 4.2.2-4: Otázka č.4 - aktuální intenzita bolesti v průběhu posledních 24 hodin



Graf č.8 znázorňuje bodový vývoj průměru skupiny A i B v otázce č.4 – aktuální intenzita bolesti. Skupina A dosáhla zlepšení 16,7 p.b., skupina B zlepšení 26,7 p.b.

4.3 Sekundární hodnotící parametry

Do sekundárních hodnotících parametrů byly zahrnuty funkční testy a zbylé otázky z dotazníku. Funkční testy zahrnovaly chůzi po patách, chůzi po špičkách, the windlass test a rozložení hmotnosti na dvou vahách.

4.3.1 Funkční testy

Tabulka 4.3.1-1: Funkční testy ve skupině A

ID probanda	Chůze po špičkách		Chůze po patách		The windlass test		Rozložení hmotnosti před		Rozložení hmotnosti po	
	Před	Po	Před	Po	Před	Po	Sledovaná končetina	Kontrolní končetina	Sledovaná končetina	Kontrolní končetina
U1	tah	ne	ano 6/10	ano 2/10	ano	ne	29 kg	34 kg	31 kg	33 kg
U2	ne	ne	ano 1/10	ano 1/10	ne	ne	36 kg	48 kg	36,5 kg	47 kg
U3	ne	ne	ano 5/10	ano 3/10	ano	ne	33 kg	34 kg	32 kg	35 kg
U4	2/10	tah	ano 4/10	citlivé	ano	ano	25 kg	35 kg	27 kg	32,5 kg
U5	tah	ne	ano 1/10	ne	ne	ne	36 kg	39,5 kg	37,5 kg	38 kg

V **Tabulce 4.3.1-1** jsou zaneseny výsledky funkčních testů ve skupině A. V případě funkčního testu chůze po špičkách udávali před první terapií 2 probandi tah v průběhu plantární fascie a jeden proband bolest hodnocenou stupněm 2 na škále NRS. Po absolvování 10 terapií probandi U1 a U5, kteří před terapiemi udávali tah, necítli žádný nepříjemný pocit v průběhu plantární fascie. Proband U4, který udával na počátku bolest 2/10, po poslední terapii udával pouze mírný tah v oblasti chodidla.

Při chůzi po patách udávali bolest před první terapií všichni sledovaní probandi. Největší bolest udával proband U1 (6/10), nejmenší bolest udávali probandi U5 a U2 (1/10). Po všech terapiích došlo k vymizení bolesti pouze u probanda U5. V případě probanda U1 došlo ke snížení bolesti o 40 procentních bodů, u probanda U3 o 20 procentních bodů. Proband U2

udával stále stejnou bolest. U probanda U4 došlo ke snížení bolesti z hodnoty 4/10, nadále je pro něj však chůze po patách citlivá.

The windlass test byl pozitivní u 3 probandů, u probandů U1 a U3 došlo k vymizení příznaku po poslední terapii, u probanda U4 byl test pozitivní i po poslední terapii. U probanda U4 mohou být výsledky zkreslené z důvodu nákazy covidem, kdy pacient v půlce léčby musel na 14 dní přerušit docházení na terapie.

Za patologické jsem při rozložení hmotnosti na dvou vahách považovala rozdíl větší než 10-15 % celkové hmotnosti (Velé, 2006). Pokud se jedná o patologii, v tabulce je tato hodnota zvýrazněna červeně. U probandů U2 a U4 činil rozdíl kolem 15 %. Po absolvování všech terapií došlo v případě probanda U4 k poklesu z 16,7 % na 9,9 %. V případě probanda U2 došlo k mírnému poklesu z 14,3 % na 12,6 %.

Tabulka 4.3.1-2: Funkční testy ve skupině B

ID probanda	Chůze po špičkách		Chůze po patách		The windlass test		Rozložení hmotnosti před		Rozložení hmotnosti po	
	Před	Po	Před	Po	Před	Po	Sledovaná končetina	Kontrolní končetina	Sledovaná končetina	Kontrolní končetina
H1	pálení	pálení	ano 5/10	ano 2/10	ano	ne	24,5 kg	37 kg	27 kg	34,5 kg
H2	tah	ne	ano 3/10	ne	ano	ne	51 kg	62 kg	50,5 kg	62,5 kg
H3	tah	ne	1/10	ne	ano	ne	27,5 kg	30,9 kg	27 kg	32 kg

V **Tabulce 4.3.1-2** jsou zaneseny výsledky funkčních testů ve skupině B. V případě funkčního testu chůze po špičkách udávali před první terapií 2 probandi tah v průběhu plantární fascie a jeden proband pocit pálení ve středu chodidla. Po absolvování 10 terapií probandi H2 a H3, kteří před terapiemi udávali tah, necítily žádný nepříjemný pocit v průběhu plantární fascie. U probanda H1 nedošlo v tomto testu k výrazné změně od původního stavu.

Při chůzi po patách udávali bolest před první terapií všichni probandi. Ke zmírnění bolesti došlo u všech probandů. Po ukončení terapií pociťoval bolest pouze proband H1 (2/10 dle NRS), u něhož došlo ke snížení bolesti o 30 procentních bodů.

The windlass test byl před první terapií pozitivní u všech probandů, po ukončení terapií nebyl test pozitivní ani u jednoho probanda.

Pouze u probanda H1 byl rozdíl v rozložení hmotnosti větší než 10-15 %. Před první terapií byl rozdíl 19,67 %, po poslední terapii rozdíl klesl na 12,2 %.

4.3.2 Sekundární hodnotící otázky

Zbylé otázky z dotazníku hodnotí, jak bolest překáží pacientovi v oblastech každodenního života.

Tabulka 4.3.2-1: Sekundární hodnotící otázky – skupina A

ID pacienta	Celkové aktivity		Náladě		Schopnosti chodit		Běžné práci		Vztahům		Spánku		Radosti ze života	
	1	0	4	1	5	2	1	0	0	0	0	0	5	0
U1	1	0	4	1	5	2	1	0	0	0	0	0	5	0
U2	8	2	8	2	6	2	7	2	5	0	0	0	4	0
U3	4	1	5	1	4	1	4	1	2	0	0	0	3	1
U4	6	2	5	1	3	1	4	2	3	0	1	0	3	1
U5	2	0	0	0	3	1	2	0	0	0	0	0	3	0
Průměr	4,2 42 %	1 10 %	4,4 44 %	1 10 %	4,2 42 %	1,4 14 %	3,6 36 %	1 10 %	2 20 %	0	0,2 2 %	0	3,6 36 %	0,4 4 %
Zlepšení	32 p.b.		34 p.b.		28 p.b.		26 p.b.		20 p.b.		2 p.b.		32 p.b.	

Tabulka 4.3.2-1 zahrnuje odpovědi na otázky z dotazníku, které sloužily jako sekundární hodnotící parametr. Téměř u žádného probanda ve skupině A nenarušovaly bolesti spojené s plantární fasciitidou jeho spánek. Pouze proband U4 udával před první terapií hodnotu 1/10. V případě dvou probandů nebyly před první terapií ovlivněny ani vztahy s ostatními lidmi. Po desáté terapii v této otázce neudával žádný proband jakékoli omezení. K největšímu zlepšení došlo v otázce týkající se ovlivnění nálady v důsledku bolesti, kde došlo ke zlepšení o 34 procentních bodů (nejvíce u probanda U2, kde došlo ke zlepšení o 60 p.b.). Následně v otázce týkající se celkové aktivity a radosti ze života došlo k průměrnému zlepšení o 32 p.b. V otázce ohledně ovlivnění schopnosti chodit nastalo zlepšení o 28 p.b., v otázce ohledně ovlivnění běžné práce o 26 p.b.

Tabulka 4.3.2-2: Sekundární hodnotící otázky – skupina B

ID pacienta	Celkové aktivity		Náladě		Schopnosti chodit		Běžné práci		Vztahům		Spánku		Radosti ze života	
	H1	5	0	4	0	2	0	3	0	0	0	0	0	3
H2	3	1	2	0	3	0	3	0	3	0	0	0	2	0
H3	6	1	3	0	5	1	4	1	4	0	0	0	4	0
Průměr	4,7 47 %	0,7 7 %	3,0 30 %	0	3,3 33 %	0,3 3 %	3,3 33 %	0,3 3 %	2,3 23 %	0	0	0	3,0 30 %	0
Zlepšení	40 p.b.		30 p.b.		30 p.b.		30 p.b.		23 p.b.		0 p.b.		30 p.b.	

Tabulka 4.3.2-2 zahrnuje odpovědi na otázky z dotazníku, které sloužily jako sekundární hodnotící parametr ve skupině B. U žádného probanda nenarušovaly bolesti spojené s plantární fasciitidou jeho spánek. Dva probandi udávali narušení vztahů s ostatními lidmi kvůli bolestem. Po desáté terapii v této otázce neudával žádný proband jakékoli omezení. K největšímu zlepšení došlo v otázce týkající se ovlivnění celkové aktivity v důsledku bolesti, kde došlo ke zlepšení o 40 procentních bodů. Následně v otázce týkající se nálady, schopnosti chodit, běžné práce a radosti ze života došlo k průměrnému zlepšení o 30 p.b.

5 DISKUZE

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo zmapování možností využití fyzikální terapie k ovlivnění bolesti u pacientů s plantární fasciitidou v akutním stadiu se zaměřením na využití ultrazvuku a vysokovýkonného laseru.

Plantární fasciitida je stav, při kterém dochází k degeneraci plantární fascie, projevující se bolestí v její proximální oblasti a v místě jejího úponu na patní kost. Příčinou bývá nejčastěji nadměrné zatěžování a napínání fascie, při kterém dochází k její traumatizaci zejména v místě jejího úponu na mediálním tuberu patní kosti. V tomto místě následně vzniká perifasciální edém způsobující nárůst bolesti. Může však dojít až k odlučování periostu v místě úponu fascie na kost a k následnému hojení kosti s její novotvorbou a vznikem patní ostruhy. Následkem toho dochází ke ztluštění úponu fascie, která tak ztrácí pružnost, dochází ke změně biomechaniky celého chodidla a ke snížení schopnosti absorbovat působící síly při chůzi (Schepesis, 1991; Kosmahl, 1987; Musil et al., 2015). I přes to, že název tohoto onemocnění naznačuje zánětlivý původ, histologickými vyšetřeními chirurgických biopsií bylo odhaleno zmnožení fibroblastů, kolagenová nekróza, chondroidní metaplasie a kalcifikace. Právě díky tomu je tento název poněkud zavádějící a je třeba tento proces považovat za degenerativní namísto zánětlivého. Toto tvrzení potvrdil i Dyck (2004), Young et al. (2001) nebo Lemont et al. (2003).

Rentgenologický nález patní ostruhy je dle Trnavského (2009) přítomen u 25 % běžné populace, která si na bolest v oblasti paty nestěžuje. V případě plantární fasciitidy je patní ostruha na rentgenovém snímku přítomna v 50 % případů (Cutts et al., 2012). Diagnostikovanou patní ostruhu měli 4 z 8 sledovaných probandů (50 %), což je v souladu s výše zmíněnou studií. Ne u všech probandů však diagnostika zobrazovací metodou proběhla a pro vyhodnocení souvislosti patní ostruhy s plantární fasciitidou by bylo nutné mít rentgenový snímek všech probandů.

Plantární fasciitida postihuje osoby obou pohlaví (častěji ženy), v kterémkoli věku (nejčastěji mezi 40 a 60 lety věku). To se potvrdilo i v případě mé práce, kde ženy tvořily 75 % probandů a věk byl průměrně 54,62 let. Výrazně se odchyloval pouze proband U5, kterému je 25 let. Nicméně v tomto případě se jedná o profesionálního fotbalistu a aktivního běžce, což je samo o sobě rizikovým faktorem. Mezi další rizikové faktory patří obezita, nevhodná obuv či povolání, která vyžadují déletrvající stání či chůzi. V mé práci se zvýšené BMI vyskytlo pouze u dvou probandů (25 %).

Diagnostika plantární fasciitidy je založena na podrobné anamnéze pacienta, se zaměřením na sportovní anamnézu a rizikové faktory, a klinickém vyšetření. Kromě probanda U5, který je profesionálním fotbalistou, se všichni probandi sportu věnovali jen rekreačně. Typickým obrazem vyskytujícím se u pacientů s plantární fasciitidou je bolest chodidla v dolní oblasti paty, která se vyskytuje s prvními ranními kroky nebo po déletrvajícím stání či chůzi. Ranní bolestivost uváděli všichni probandi v mém výzkumu. Ta je vysvětlena náhlým protažením fascie při dorzální flexi, která nastává po déletrvajícím plantární flexi, kterou noha zaujímá ve spánku. Přítomen může být pozitivní windlass test, kdy pacienti při pasivně prováděné dorziflexi v prvním metatarzofalangeálním kloubu často popisují nepříjemný pocit až bolest (Trnavský, 2009; Goff et Crawford, 2011). Podle studie z roku 2003 má windlass test 100 % specifitu a 32 % senzitivitu (De Garceau et al., 2003). V mé práci byl tento test pozitivní u 75 % probandů před první terapií. Po skončení terapií byl tento test pozitivní pouze u 1 pacienta (12,5 %).

V této práci jsem se zaměřovala na bolest, se kterou se probandi potýkali v důsledku plantární fasciitidy. Zahrnuti byli pouze pacienti v akutním stádiu s bolestmi trvajících nejdéle 3 měsíce. Pro léčbu plantární fasciitidy se v první řadě volí režimová opatření (ledování, nesteroidní antiflogistika, ortopedické vložky, obštriky, redukce váhy, kortikosteroidy). Pokud obtíže trvají déle než tři týdny, přistupuje se ke konzervativní terapii v podobě rentgenového ozáření, ultrazvuku či laseru. Pokud obtíže přetrvávají i po 6 měsících, může se přistoupit k terapii rázovou vlnou nebo k chirurgické léčbě (Goff et Crawford, 2011). Z nastudovaných studií vyplývá, že nejčastějšími metodami fyzikální terapie využívanými v léčbě tohoto onemocnění jsou terapeutický ultrazvuk, laser a rázová vlna. Jelikož je plantární fasciitida onemocněním charakterizované bolestí, rozhodla jsem se zaměřit se hlavně na její ovlivnění pomocí fyzikální terapie. Protože na pracoviště chodí často pacienti se dvěma žádankami (ultrazvuk i laser) a nevědí, co si vybrat, a mnohdy ani sami terapeuti nedokážou na tuto otázku spolehlivě odpovědět, rozhodla jsem se vybrat tyto dvě metody do své bakalářské práce a na malém vzorku probandů pozorovat výsledky, kterých bude za jejich použití dosaženo. Upřednostnila jsem vysokovýkonný laser před nízkovýkonným, jelikož se mi naskytl jedinečná příležitost vyzkoušet si práci s ním na Fakultní poliklinice VFN v Praze. Rovněž se z nastudovaných studií ukázal vysokovýkonný laser účinnější než nízkovýkonný.

Mimo fyzikální terapii se při léčbě plantární fasciitidy využívají také nesteroidní protizánětlivé léky. Jejich izolovaným účinkem se však nezabývala žádná studie, a proto nelze potvrdit ani vyvrátit jejich pozitivní vliv na léčbu onemocnění. Všechny probandy zahrnuté

v mé práci jsem poprosila, aby léky v průběhu docházení na terapie nepoužívali z důvodu možného zkreslení výsledků, případně mě o jejich požití informovali. Žádný proband po celou dobu léčby tuto možnost nevyužil. Další metodou při léčbě plantární fasciitidy mohou být kortikosteroidní injekce, u kterých, jak ze studií vyplývá, je efekt pouze krátkodobý. Tato metoda je navíc spojena s rizikem atrofie tukového polštáře a ruptury plantární fascie, která byla nalezena u 10 % pacientů, kteří tuto terapii podstoupili (Goff et Crawford, 2011; Young et al., 2001; Roxas, 2005). Důležitou roli při léčbě plantární fasciitidy hrají protahovací a posilovací cviky, které ovlivňují funkční rizikové faktory, jako je zvýšené napětí Achillovy šlachy či oslabení vnitřních svalů chodidla. Co se týče využití ortopedických pomůcek jako jsou podpatěnky, silikonové vložky do bot či noční dlahy, ani v tomto případě není dostatek studií o jejich pozitivním vlivu. Nicméně i tak jsou při léčbě často předepisovány. U minoritní skupiny pacientů se může přistoupit k chirurgické léčbě, pokud příznaky přetrvávají déle než 6-12 měsíců a konzervativní metody selhaly. Chirurgické řešení spočívá v uvolnění plantární fascie s případnou resekci patní ostruhy, dekompresí nervu a excizí abnormální tkáně (Buchbinder, 2004). Ve studii Buchbindera (2004) přinesl chirurgický zákrok příznivé výsledky u více než 75 % pacientů, kteří ho podstoupili. Ve studii Stropka a Dvořáka (2008) dosáhlo výborných výsledků 79 % pacientů, kteří podstoupili artroskopickou léčbu syndromu plantární ostruhy.

Do mé práce byli zahrnuti pacienti s plantární fasciitidou v akutním stádiu onemocnění. Celkový vzorek pacientů měl být větší, nicméně z důvodu nedostatku pacientů v akutním stádiu a nepříznivé epidemiologické situace celkový soubor tvořilo pouze 8 probandů. Probandi byli rozděleni náhodně do dvou skupin, dle indikované terapie. Celkový soubor tvořilo 75 % žen a 25 % mužů, vždy jeden muž v každé skupině. Věk probandů byl průměrně 54,62 let. Ve skupině A byl průměrný věk $53,6 \pm 15,21$ let, ve skupině B byl průměrný věk $56,3 \pm 1,7$ let. Délka obtíží ve skupině A byla průměrně $53 \pm 29,3$ dní a ve skupině B $40 \pm 16,3$ dní.

Kritérii pro zařazení byl věk nad 18 let, jednostranná bolest paty trvající maximálně 3 měsíce pro zahrnutí pacientů v akutním stádiu, bolestivost v oblasti paty při prvních ranních krocích, jakožto typický příznak plantární fasciitidy a odeslání na fyzioterapii pro diagnostiku patní ostruhy. U všech pacientů se jednalo o první druh léčby, který v souvislosti s tímto onemocněním podstoupili, nemohlo tak dojít ke zkreslení výsledků v důsledku doznívajících účinků jiné léčby. Parametry, počet a frekvence terapií byly nastaveny na základě manuálu BTL a na základě doporučení lékaře. Na fakultní poliklinice VFN v Praze jsem terapie prováděla osobně pod vedením vedoucí bakalářské práce. Z důvodu nedostatku pacientů na tomto

pracovišti jsem byla v kontaktu s REHA Centrem v Hradci Králové a OK rehabilitací Praha-Prosek, kde část pacientů podstoupila terapie, které prováděli terapeuti, kteří byli seznámeni s průběhem bakalářské práce.

Jelikož jsem v žádné literatuře nedohledala standardizovaný dotazník pro plantární fasciitidu, využila jsem dotazník, který se zaměřuje na hodnocení bolesti, která je hlavním sledovaným parametrem v mé bakalářské práci. Vycházela jsem z krátké formy dotazníku Brief Pain Inventory, který se zaměřuje na hodnocení bolesti v posledních 24 hodinách. Tento dotazník zahrnuje mapu bolesti a otázky na nejmenší, největší, průměrnou a aktuální intenzitu bolesti, kterou pacient prožil v posledních 24 hodinách. Právě tyto otázky jsem využila jako hlavní subjektivní hodnotící parametr. Dále jsem z dotazníku vybrala otázky ohledně toho, jak pacienta bolest ovlivňuje v činnostech každodenního života. Tyto otázky posloužily jako sekundární hodnotící parametr. Z objektivního hlediska byla jako hlavní hodnotící parametr využita metoda tlakové algometrie, kterou jsem měla možnost využít díky přítomnosti algometru na Fakultní poliklinice VFN v Praze. Při této metodě jsem prostřednictvím algometru naměřila práh bolesti v místě úponu fascie na patní kost. Toto místo se při palpačním vyšetření ukázalo zároveň jako nejbolestivější u všech probandů. Vedlejší hodnotící parametry tvořily i výsledky funkčních testů. Prvním funkčním testem byla chůze po špičkách. Pro tento test jsem se rozhodla na základě studie Tahririana et al. (2012) a Niewalda et al. (2012), ve kterých je potvrzeno, že stoj na špičkách může vyvolat zhoršení bolesti u těchto pacientů z důvodu protažení plantární fascie. Dalším využitým testem byl windlass test, který ve svých studiích zmiňují například De Garceau et al. (2003), Alshami et al. (2007) nebo Trojian a Tucker (2019). Při tomto testu se provede pasivní dorziflexe v prvním metatarzofalangeálním kloubu, při které opět dochází k protažení fascie, které může vyvolat bolest. Dalším testem byla chůze po patách, při které mohou pacienti udávat bolest z důvodu perifasciálního edému, který vzniká traumatizací fascie v místě jejího úponu, nebo z důvodu přítomnosti vytvořené patní ostruhy. Tento test využil ve své studii například Niewald et al. (2012). Pro odhalení, zda pacient z důvodu bolesti odlehčuje jednu končetinu, byl využit test rozložení hmotnosti na dvou vahách, při kterém by neměl rozdíl mezi končetinami tvořit více než 10-15 % z celkové hmotnosti. V případě všech funkčních testů došlo téměř u všech pacientů ke zlepšení. Windlass test zůstal pozitivní pouze v případě probanda U4, který na 14 dní přerušil docházení na terapii z důvodu nákazy covidem. U dvou ze tří pacientů, u kterých byla v testu rozložení hmotnosti na dvou vahách zjištěna patologie, došlo ke zlepšení. U probanda U2 nedošlo k úpravě stavu. Zároveň u něj nebyly pozitivní ostatní funkční testy, pouze chůze po patách, při které udával

bolest pouze 1/10. Tento proband neměl k dispozici RTG snímek, dalo by se tedy uvažovat nad tím, že bolesti způsobené v oblasti paty a neideální rozložení hmotnosti na dvou vahách nemusí souviset s plantární fasciitidou.

Vliv na účinek terapie laserem má celkový počet procedur a jejich frekvence, délka aplikace, typ zařízení a nastavené parametry (vlnová délka, výkon, hustota energie působící na ozářenou tkáň, modulace paprsku apod.). Při využití laseru dochází k absorpci světla melaninem a chromofory, což zvyšuje mitochondriální oxidační reakci a produkci adenosintrifosfátu, RNA a DNA. Účinky laseru dále stimulují tvorbu kolagenu ve šlachách a zvyšují průtok krve, propustnost cév a mají protizánětlivé účinky, což může pomoci opravit poškozenou tkáň a odstranit bolestivý podnět, mimoto také pomáhá snižovat tloušťku plantární fascie. Jelikož dosud nejsou v žádné studii stanovené optimální parametry pro terapii vysokovýkonným laserem, řídila jsem se doporučením lékaře a výrobce využitého přístroje. Efektivitu laserové terapie při léčbě poruch pohybového aparátu vysokovýkonným laserem potvrzuje řada studií (Navrátil et al., 2012; Valent, 2007; Viliani a Pasqueti, 2011 či Conforti et al., 2013). Studií pojednávajících o vlivu laseru na plantární fasciitidu jsem při rešerši nenašla mnoho. Účinek nízkovýkonného laseru při léčbě plantární fasciitidy ve svých studiích potvrzuje Kiritsi et al., 2010; Orellana et al., 2010 nebo Navrátil et al., 2000. Vysokovýkonný laser oproti nízkovýkonnému proniká do hlubších struktur, má rychlý analgetický a termický efekt a je třeba kratší doba aplikace. Vysokovýkonný laser při léčbě plantární fasciitidy sledují a příznivý efekt potvrzují ve svých studiích Ordahan et al., 2018; Naruseviciute a Kubilius, 2020; Akkurt et al., 2018 nebo Yesil et al., 2019.

Ultrazvuk může v cílových tkáních vyvolat tepelné i netepelné fyzikální účinky, většinou se jedná o jejich kombinaci. Účinnost ultrazvukové terapie při léčbě plantární fasciitidy potvrdili ve svých studiích například Heigh et al., 2019; Katzap et al., 2018; Akinoglu a Kose, 2018 či Ulusoy et al., 2017. Při využití ultrazvuku došlo ke snížení tloušťky plantární fascie, snížení bolesti i zlepšení funkce. Ve studii z roku 2018 (Akinoglu a Kose), kde byl porovnáván efekt ultrazvuku a rázové vlny, bylo lepších výsledků dosaženo ve skupině podstupující ultrazvukovou terapii.

Přestože dle terapeutů není výjimkou, že na pracoviště, kde jsem vykonávala praktickou část, chodí pacienti s žádankou na laser i ultrazvuk zároveň, nepodařilo se mi při rešerši najít žádnou studii porovnávající efekt těchto dvou metod při léčbě plantární fasciitidy. V případě ultrazvuku ani vysokovýkonného laseru jsem nenašla žádnou studii, která by sledovala efekt

terapie u akutních pacientů. Vzhledem k tomu, že konzervativní terapie přináší lepší výsledky při dřívějším zahájení terapie, rozhodla jsem zahrnout tuto skupinu pacientů do své bakalářské práce.

Před první terapií nebyly mezi jednotlivými skupinami zaznamenány žádné významné rozdíly ve věku, BMI, délce trvání obtíží, průměrné hodnotě VAS nebo v míře funkčnosti postižené končetiny oproti končetině zdravé. Bolest byla vybrána jako hlavní hodnotící parametr, jelikož s ní všichni pacienti s plantární fasciitidou mají zkušenost. Všichni pacienti udávali typickou ranní bolestivost, která postupně ustupuje. Po absolvování 10 terapií ultrazvukem či vysokovýkonným laserem došlo k významné redukci bolesti v případě obou skupin, statisticky významnějších výsledků bylo dosaženo ve skupině B. Na základě dohledaných studií, které sledovaly účinky těchto metod u chronických pacientů, jsem předpokládala, že terapie vysokovýkonným laserem bude dosahovat lepších výsledků než terapie ultrazvukem, což se v mé práci, která zahrnovala pacienty akutní, také potvrdilo. Nicméně jsem si vědoma skutečnosti, že při jinak nastavených parametrech, může léčba přinést jiné výsledky, což se prokázalo i v jednotlivých studiích.

V obou skupinách došlo k významnému poklesu bolesti na základě VAS i tlakové algometrie. Tyto výsledky jsou v souladu s nastudovanými studiemi, ve kterých došlo ke snížení bolesti jak v případě laseru, tak v případě ultrazvuku. Jelikož jsem nenašla žádnou studii, ve které by se využívaly stejně nastavené parametry, nemohu potvrdit korelaci mezi mými výsledky a výsledky dosaženými ve studiích. Nicméně v případě HILT byly parametry využité v mé práci nejpodobnější parametrům, které ve své studii využil Naruseviciute a Kubilius (2020). V této studii došlo k významnému snížení bolesti na škále VAS, nicméně nebylo dosaženo významného zvýšení prahu bolesti při tlakové algometrii. Do své studie však nezahrnuli akutní pacienty, podmínkou pro zařazení byla bolest po dobu nejméně jednoho měsíce. Dalo by se tak říct, že při včasném zahájení terapie, může dojít mimo snížení bolesti na škále VAS také ke zvýšení prahu bolesti při metodě tlakové algometrie. Jejich studie však neobsahovala kontrolní skupinu, která by podstupovala placebo terapii na rozdíl od studie, kterou publikoval například Yesil et al. (2019). V této studii byla placebo skupina zahrnuta a ve výsledcích nebyly patrné významné rozdíly mezi skupinou podstupující HILT a placebo skupinou. Nicméně ve své studii využívali jiný protokol při léčbě plantární fasciitidy než Naruseviciute a Kubilius (2020). Jak jsem již zmínila, není k dispozici dostatek studií, které by sledovaly účinek laseru při léčbě plantární fasciitidy. Bylo by proto vhodné udělat studii, která bude porovnávat několik různých protokolů, zahrne velké množství pacientů jak v akutním, tak

chronickém stádiu onemocnění a zároveň bude obsahovat placebo skupinu, která nebude podstupovat žádnou léčbu pro sledování přirozeného průběhu onemocnění.

Pro celkové vyhodnocení vycházím hlavně z výsledků tlakové algometrie, jakožto objektivní metody pro hodnocení bolesti. Skupina B dosáhla v této metodě výborných výsledků. Funkčnost postižené končetiny se zvýšila z průměrné hodnoty 53,8 % funkčnosti zdravé končetiny na průměrnou hodnotu 88 %. V případě skupiny A došlo ke zlepšení z 51,9 % na 76,4 %. Lepší výsledky v případě vysokovýkonného laseru mohou být přisouzeny hlubšímu průniku a následnému ovlivnění hlubších tkání či jeho biostimulačnímu účinku, díky kterému dochází k aktivaci syntézy kolegenu, který je v případě tohoto onemocnění degenerovaný. Dále může být rychlý analgetický efekt laseru vysvětlen uvolňováním endorfinů a serotoninu.

Nedá se jednoznačně říct, zda mezi délkou trvání obtíží a zlepšením pacientů po absolvování terapií je nějaká souvislost. V případě skupiny A, která podstupovala terapie ultrazvukem není patrná žádná závislost mezi těmito proměnnými. Ve skupině B však probandi s kratší délkou trvání obtíží dosáhli lepších výsledků. Toto tvrzení by bylo nutné podložit rozsáhlejší skupinou probandů.

Výsledky mohou být zkresleny v případě probanda U4, který musel, z důvodu nákazy covidem, přerušit na 14 dní docházení na terapie. I přes doporučení, aby se probandi vyhýbali sportovním aktivitám a déletrvajícím stání či chůzi, protahovali lýtkové svaly, zvážili vhodnou obuv či ortopedické pomůcky, nemohou být u všech probandů zajištěné stejné podmínky. Každý proband má jiné zaměstnání, jiné volnočasové aktivity i jiné možnosti zajištění vhodných pomůcek, tudíž jednotlivé výsledky jsou ovlivněny i jejich stylem života po dobu terapií a tím, jak se postavili k mým doporučením.

Jsem si vědoma limitací, které jsou s mou prací spojeny. Zaprvé nejsou zahrnuty dlouhodobé výsledky pacientů. Jednalo se pouze o jedno přeměření po skončení poslední terapie a zhodnocení aktuálního stavu pacientů. Dlouhodobé účinky vybraných metod nebyly v této práci hodnoceny. Dalším omezením může být malý vzorek probandů. Pro přesnější vyhodnocení, která z využitých metod přinesla lepší výsledky, by bylo třeba vzorek rozšířit. Zatřetí v mé práci chyběla kontrolní skupina, která by nepodstupovala žádnou léčbu. U této skupiny bychom mohli sledovat přirozený průběh onemocnění. Začtvrté stále nejsou objasněny optimální parametry, které by byly pro léčbu plantární fasciitidy nejvhodnější. Je možné, že s jinak nastavenými parametry, by bylo dosaženo jiných výsledků. Vhodným doplněním by

bylo také měření tloušťky plantární fascie před první a po poslední terapii pro posouzení vlivu fyzikální terapie na ovlivnění její tloušťky, která se při plantární fasciitidě zvětšuje.

Na základě výsledků by se dalo usuzovat, že terapie vysokovýkonným laserem přináší lepší výsledky než terapie ultrazvukem. Může to být způsobeno biostimulačním účinkem, hlubším průnikem či uvolňováním endorfinů a serotoninu (viz výše). Ve všech otázkách došlo ve skupině B k většímu zlepšení, nicméně sledovaný soubor netvořilo dostatek pacientů, aby se toto tvrzení mohlo potvrdit. Tato bakalářská práce však může sloužit jako pilotní studie a v případě navazujícího magisterského oboru může být rozšířena a tvořit námět pro diplomovou práci.

6 ZÁVĚR

Tématem, kterým jsem se v této bakalářské práci zabývala, bylo popsání možností fyzikální terapie v otázce ovlivnění bolesti u pacientů s plantární fasciitidou.

Teoretická část se věnovala bolesti a plantární fasciitidě, její etiologii a patofyziologii, rizikovým faktorům, klinickému obrazu, diagnostice a léčbě. Dále jsou zde shrnuty poznatky o terapeutickém ultrazvuku a laseru, které jsou k léčbě plantární fasciitidy předepisovány nejčastěji.

Praktické části se zúčastnilo celkem 8 pacientů, kteří byli na základě předepsané léčby rozděleni do dvou skupin. Ve skupině A bylo 5 pacientů, kteří podstoupili 10 aplikací ultrazvuku, skupina B zahrnovala 3 pacienty, kteří absolvovali 10 terapií laserem. Terapie probíhaly zejména na Fakultní poliklinice VFN v Praze. Z důvodu nedostatku pacientů na tomto pracovišti absolvovali tři pacienti terapie na pracovištích OK rehabilitace Praha-Prosek, případně REHA centrum v Hradci Králové, kde terapie prováděli terapeuti, kteří byli seznámeni s bakalářskou prací. Praktická část se zabývá vyhodnocením získaných dat ze vstupních a výstupních vyšetření, která byla zpracována formou tabulek a grafů. Výsledky jsou získané z tlakové algometrie, odpovědí probandů na otázky z krátké formy dotazníku Brief Pain Inventory a provedených funkčních testů.

Z výsledků vyplývá, že terapeutický ultrazvuk i vysokovýkonný laser mají při léčbě plantární fasciitidy příznivý vliv na ovlivnění bolesti. Po deseti provedených terapiích došlo ke zvýšení prahu bolesti měřeného tlakovou algometrií. Rovněž bylo dosaženo snížení intenzity bolesti či stupně omezení v jednotlivých otázkách SF-BPI. Hodnoty tlakové algometrie, odpovědi na otázky i výsledky funkčních testů při výstupním vyšetření mohly být negativně ovlivněny jejich zařazením až po absolvování terapie, kdy mohli být probandí ovlivněni právě proběhlou terapií. I přes tento fakt došlo u všech probandů ke zlepšení ve všech sledovaných parametrech.

Do praktické části bylo zahrnuto 8 pacientů s plantární fasciitidou v akutním stádiu. Na základě takto malého vzorku probandů lze říct, že využití vysokovýkonného laseru se zdá jako účinnější metoda při snížení bolesti, se kterou se pacienti potýkají v důsledku plantární fasciitidy. Bylo by však vhodné tuto tezi podložit rozsáhlejší studií o více probandech, případně rozšířenou o kontrolní skupinu, která by terapii ultrazvukem ani vysokovýkonným laserem nepodstupovala.

Stanovený cíl bakalářské práce byl tímto splněn. Obě metody se zdají být vhodné při léčbě plantární fasciitidy, lze díky nim dosáhnout zvýšení prahu bolesti a snížení intenzity bolesti.

Závěrem bych chtěla zdůraznit, že je důležité, aby pacienti s plantární fasciitidou začali problém řešit s lékařem co nejdříve. Dříve, než se stav dostane do fáze, kdy žádná konzervativní terapie není v léčbě účinná a obtíže pacienta přejdou do chronicity.

7 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

al. – kolektiv

apod. – a podobně

BMI – body mass index

cm – centimetr

CNS – centrální nervová soustava

CO₂ – oxid uhličitý

DD – diadynamické (proudy)

ERA – Effective Radiating Area, vyzařovací plocha hlavice

FAOS – Foot and Ankle Outcome score

GABA – kyselina gama-aminomáselná

HILT – High Intensity Laser Therapy

Hz – hertz

IASP – International Association for the Study of Pain – mezinárodní společnost pro studium bolesti

J – joule

kg – kilogram

kHz – kilohertz

LASER – Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation

LLLT – Low Level Laser Therapy

m – metr

m. – sval

MHz – megahertz

mm – milimetr

MS – Microsoft

MW – megawatt

mW – miliwatt

N – newton

n. – nerv

např. – například

nm – nanometr

NRS – Numeric Rating Scale

p.b. – procentuální bod

pm – pikometr

RTG – rentgenové záření

SF-BPI – Brief Pain Inventory – Short Form

SF-MPQ – Short Form McGill Pain Questionnaire

TENS – transkutánní elektrická nervová stimulace

tzv. – takzvaně

UZ – ultrazvuk

VAS – vizuální analogová škála bolesti

VFN – všeobecná fakultní nemocnice

W – watt

8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AKINOĞLU, Bihter a Nezire KÖSE. A comparison of the acute effects of radial extracorporeal shockwave therapy, ultrasound therapy, and exercise therapy in plantar fasciitis. *Journal of Exercise Rehabilitation* [online]. 2018, **14**(2), 306-312 [cit. 2022-03-18]. ISSN 2288-176X. Dostupné z: doi:10.12965/jer.1836048.024

AKKURT, Ferit, Halil Ekrem AKKURT, Halim YILMAZ, Yücel OLGUN a Zafer SEN. Efficacy of High-Intensity Laser Therapy and Silicone Insole in Plantar Fasciitis. *International Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* [online]. 2018, **06**(05) [cit. 2022-03-18]. ISSN 23299096. Dostupné z: doi:10.4172/2329-9096.1000484

ALSHAMI, Ali M., Awais S. BABRI, Tina SOUVLIS a Michel W. COPPIETERS. Biomechanical Evaluation of Two Clinical Tests for Plantar Heel Pain: The Dorsiflexion-Eversion Test for Tarsal Tunnel Syndrome and the Windlass Test for Plantar Fasciitis. *Foot & Ankle International* [online]. 2007, **28**(4), 499-505 [cit. 2022-04-10]. ISSN 1071-1007. Dostupné z: doi:10.3113/FAI.2007.0499

AMBLER, Zdeněk. *Základy neurologie: [učebnice pro lékařské fakulty]*. 7. vyd. Praha: Galén, c2011. ISBN 978-80-7262-707-3.

AWEID, Osama, Rosa GALLIE, Dylan MORRISSEY, Tom CRISP, Nicola MAFFULLI, Peter MALLIARAS a Nat PADHIAR. Medial tibial pain pressure threshold algometry in runners. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* [online]. 2014, **22**(7), 1549-1555 [cit. 2022-03-18]. ISSN 0942-2056. Dostupné z: doi:10.1007/s00167-013-2558-0

BOONSTRA, Anne M., Roy E. STEWART, Albère J. A. KÖKE, René F. A. OOSTERWIJK, Jeannette L. SWAAN, Karlein M. G. SCHREURS a Henrica R. SCHIPHORST PREUPER. Cut-Off Points for Mild, Moderate, and Severe Pain on the Numeric Rating Scale for Pain in Patients with Chronic Musculoskeletal Pain: Variability and Influence of Sex and Catastrophizing. *Frontiers in Psychology* [online]. 2016, **7** [cit. 2022-03-18]. ISSN 1664-1078. Dostupné z: doi:10.3389/fpsyg.2016.01466

BTL INDUSTRIES LTD. BTL-4000 SMART/PREMIUM. United Kingdom, 2016. [cit. 2021-12-29].

BTL INDUSTRIES LTD. BTL-6000 HIGH INTENSITY LASER (10 W, 20 W, 30 W). United Kingdom, 2015. [cit. 2021-12-29].

BUCHBINDER, Rachele. Plantar Fasciitis. *New England Journal of Medicine* [online]. 2004, **350**(21), 2159-2166 [cit. 2022-03-18]. ISSN 0028-4793. Dostupné z: doi:10.1056/NEJMcp032745

CONFORTI, M. High power laser therapy treatment compared to simple segmental physical rehabilitation in whiplash injuries (1° and 2° grade of the Quebec Task Force classification) involving muscles and ligaments. *Muscle, Ligaments and Tendons Journal* [online]. 2013, **3**(2), 106-111 [cit. 2022-04-10]. ISSN 2240-4554. Dostupné z: doi:10.11138/mltj/2013.3.2.106

CRAWFORD, F a M SNAITH. How effective is therapeutic ultrasound in the treatment of heel pain?. *Annals of the Rheumatic Diseases* [online]. 1996, **55**(4), 265-267 [cit. 2022-03-18]. ISSN 0003-4967. Dostupné z: doi:10.1136/ard.55.4.265

CUTTS, S, N OBI, C PASAPULA a W CHAN. Plantar fasciitis. *The Annals of The Royal College of Surgeons of England* [online]. 2012, **94**(8), 539-542 [cit. 2022-03-18]. ISSN 0035-8843. Dostupné z: doi:10.1308/003588412X13171221592456

DE GARCEAU, Denise, Danielle DEAN, Susan Mais REQUEJO a David B. THORDARSON. The Association between Diagnosis of Plantar Fasciitis and Windlass Test Results. *Foot & Ankle International* [online]. 2003, **24**(3), 251-255 [cit. 2022-03-18]. ISSN 1071-1007. Dostupné z: doi:10.1177/107110070302400309

DRAGHI, Ferdinando, Salvatore GITTO, Chandra BORTOLOTTI, Anna Guja DRAGHI a Gioia ORI BELOMETTI. Imaging of plantar fascia disorders: findings on plain radiography, ultrasound and magnetic resonance imaging. *Insights into Imaging* [online]. 2017, **8**(1), 69-78 [cit. 2022-03-18]. ISSN 1869-4101. Dostupné z: doi:10.1007/s13244-016-0533-2

DYCK, David D. a Lori A. BOYAJIAN-O'NEILL. Plantar Fasciitis. *Clinical Journal of Sport Medicine* [online]. 2004, **14**(5), 305-309 [cit. 2022-03-18]. ISSN 1050-642X. Dostupné z: doi:10.1097/00042752-200409000-00010

GOFF, James D. a Robert CRAWFORD. Diagnosis and Treatment of Plantar Fasciitis. *American Academy of Family Physicians* [online]. 2011, **84**(6), 676-682 [cit. 2021-12-28]. ISSN 1532-0650. Dostupné z: <https://www.aafp.org/afp/2011/0915/afp20110915p676.pdf>.

GOULD, Dinah, Daniel KELLY, Len GOLDSTONE a John GAMMON. Examining the validity of pressure ulcer risk assessment scales: developing and using illustrated patient simulations to collect the data INFORMATION POINT. *Journal of Clinical Nursing* [online].

2001, **10**(5), 697-706 [cit. 2022-03-18]. ISSN 0962-1067. Dostupné z: doi:10.1046/j.1365-2702.2001.00525.x

HEIGH, Evelyn, Laura BOHMAN, Gary BRISKIN, Michael SLAYTON, Richard AMODEI, Keegan COMPTON a Bob BARAVARIAN. Intense Therapeutic Ultrasound for Treatment of Chronic Plantar Fasciitis: A Pivotal Study Exploring Efficacy, Safety, and Patient Tolerance. *The Journal of Foot and Ankle Surgery* [online]. 2019, **58**(3), 519-527 [cit. 2022-03-18]. ISSN 10672516. Dostupné z: doi:10.1053/j.jfas.2018.10.002

CHALOUPECKÁ, Jitka. Možnosti využití laserů v dermatologii. *Dermatologie pro praxi* [online]. 2008, **2**(2), 96-99 [cit. 2021-12-29]. ISSN 1803-5337. Dostupné z: <http://www.dermatologiepropraxi.cz/pdfs/der/2008/02/13.pdf>

CHIAROTTO, Alessandro, Lara J. MAXWELL, Raymond W. OSTELO, Maarten BOERS, Peter TUGWELL a Caroline B. TERWEE. Measurement Properties of Visual Analogue Scale, Numeric Rating Scale, and Pain Severity Subscale of the Brief Pain Inventory in Patients With Low Back Pain: A Systematic Review. *The Journal of Pain* [online]. 2019, **20**(3), 245-263 [cit. 2022-03-18]. ISSN 15265900. Dostupné z: doi:10.1016/j.jpain.2018.07.009

KARACA, Burcu. Effectiveness of High-Intensity Laser Therapy in Subacromial Impingement Syndrome. *Photomedicine and Laser Surgery* [online]. 2016, **34**(6), 223-228 [cit. 2022-03-18]. ISSN 1549-5418. Dostupné z: doi:10.1089/pho.2015.4005

KATZAP, Yigal, Michael HAIDUKOV, Olivier M. BERLAND, Ron Ben ITZHAK a Leonid KALICHMAN. Additive Effect of Therapeutic Ultrasound in the Treatment of Plantar Fasciitis: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* [online]. 2018, **48**(11), 847-855 [cit. 2022-03-18]. ISSN 0190-6011. Dostupné z: doi:10.2519/jospt.2018.8110

KENNEDY, Brooke. 2016. Plantar Fasciitis. *Physiopedia* [Online]. 2020 [cit. 2022-2-4]. Dostupné z: https://www.physio-pedia.com/index.php?title=Plantar_Fasciitis&oldid=293307.

KINSER, Ann M, William A SANDS a Michael H STONE. Reliability and Validity of a Pressure Algometer. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. 2009, **23**(1), 312-314 [cit. 2022-03-18]. ISSN 1064-8011. Dostupné z: doi:10.1519/JSC.0b013e31818f051c

KIRITSI, Olga, Konstantinos TSITAS, Nikolaos MALLIAROPOULOS a Grogorios MIKROULIS. Ultrasonographic evaluation of plantar fasciitis after low-level laser therapy: results of a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *Lasers in Medical*

Science [online]. 2010, **25**(2), 275-281 [cit. 2022-04-10]. ISSN 0268-8921. Dostupné z: doi:10.1007/s10103-009-0737-5

KNOTEK, Petr, Petr BLAHUŠ a Martin ŽALSKÝ. Standardizovaná česká verze krátké formy dotazníku bolesti McGillovy univerzity. *Bolest* [online]. 2000, **3**(2), 113-117 [cit. 2022-01-09]. ISSN 1212-0634. Dostupné z: <https://docplayer.cz/91473086-Standardizovana-eeska-verze-kratke-formy-dotazniku-bolesti-mcgillovy-univerzity.html>

KOSMAHL, Edmund M. a Herbert E. KOSMAHL. Painful Plantar Heel, Plantar Fasciitis, and Calcaneal Spur: Etiology and Treatment. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* [online]. 1987, **9**(1), 17-24 [cit. 2022-03-18]. ISSN 0190-6011. Dostupné z: doi:10.2519/jospt.1987.9.1.17

KOZÁK, Jiří a Ivan VRBA. NEUROPATICKÁ BOLEST Z POHLEDU ALGEZIOLOGA. *Neurologie pro praxi* [online]. 2004, **7**(5), 259-263 [cit. 2022-01-09]. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2004/05/03.pdf>

KUBÍNEK, Roman. *Univerzita Palackého Olomouc* [online]. [cit. 2022-01-09]. Dostupné z: http://apfyz.upol.cz/ucebnice/details/ultrazvuk_terapie.pdf

KUSALA, Jaroslav. Jak funguje laser: Typy laserů. *Lasery kolem nás* [online]. 2004 [cit. 2022-01-09]. Dostupné z: <http://www.cez.cz/edee/content/microsites/laser/k23.htm>

LE MAY, Sylvie, Ariane BALLARD, Christelle KHADRA, et al. Comparison of the psychometric properties of 3 pain scales used in the pediatric emergency department: Visual Analogue Scale, Faces Pain Scale-Revised, and Colour Analogue Scale. *Pain* [online]. 2018, **159**(8), 1508-1517 [cit. 2022-03-18]. ISSN 0304-3959. Dostupné z: doi:10.1097/j.pain.0000000000001236

LEMONT, Harvey, Krista M. AMMIRATI a Nsima USEN. Plantar Fasciitis. *Journal of the American Podiatric Medical Association* [online]. 2003, **93**(3), 234-237 [cit. 2022-03-18]. ISSN 8750-7315. Dostupné z: doi:10.7547/87507315-93-3-234

LIM, AT, CH HOW a B TAN. Management of plantar fasciitis in the outpatient setting. *Singapore Medical Journal* [online]. 2016, **57**(04), 168-171 [cit. 2022-03-18]. ISSN 00375675. Dostupné z: doi:10.11622/smedj.2016069

LUFFY, Lindsey, John GROSEL, Randall THOMAS a Eric SO. Plantar fasciitis. *Journal of the American Academy of Physician Assistants* [online]. 2018, **31**(1), 20-24 [cit. 2022-03-18]. ISSN 1547-1896. Dostupné z: doi:10.1097/01.JAA.0000527695.76041.99

MALIK, Dr. Aiesha, Fatima MEHMOOD a Muhammad ZEESHAN. Comparison of Effects of Low Level Laser and Ultrasound Therapy in Plantar Fasciitis. *International Journal of Innovative Research in Medical Science* [online]. 2020, **5**(11), 510-515 [cit. 2022-03-18]. ISSN 2455-8737. Dostupné z: doi:10.23958/ijirms/vol05-i11/987

MELZACK, Ronald. The McGill Pain Questionnaire: Major properties and scoring methods. *Pain* [online]. 1975, **1**(3), 277-299 [cit. 2022-03-18]. ISSN 0304-3959. Dostupné z: doi:10.1016/0304-3959(75)90044-5

MENON, NitinAjitkumar a Jitendra JAIN. Plantar fasciitis: A review. *Indian Journal of Pain* [online]. 2018, **32**(1) [cit. 2022-03-18]. ISSN 0970-5333. Dostupné z: doi:10.4103/ijpn.ijpn_3_18

MILLER, Douglas L., Nadine B. SMITH, Michael R. BAILEY, Gregory J. CZARNOTA, Kullervo HYNENEN a Inder Raj S. MAKIN. Overview of Therapeutic Ultrasound Applications and Safety Considerations. *Journal of Ultrasound in Medicine* [online]. 2012, **31**(4), 623-634 [cit. 2022-03-18]. ISSN 02784297. Dostupné z: doi:10.7863/jum.2012.31.4.623

MUSIL, L.; M. Kubešová; J. Kubeš. Bolesti chodidla v oblasti paty. *Rehabilitation & Physical Medicine/Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2015, **22**(1), 10-13. ISSN: 1211-2658.

NARUSEVICIUTE, Dovile a Raimondas KUBILIUS. The effect of high-intensity versus low-level laser therapy in the management of plantar fasciitis: randomized participant blind controlled trial. *Clinical Rehabilitation* [online]. 2020, **34**(8), 1072-1082 [cit. 2022-03-18]. ISSN 0269-2155. Dostupné z: doi:10.1177/0269215520929073

NAVRÁTIL, L. - HÁJKOVÁ, S. - KOČÍ, P. - VRÁNOVÁ, J. - BLAŠKOVÁ, E. - NAVRÁTIL, V. Přínos terapeutického laseru o výkonu 5 W pro léčbu pohybového aparátu. Sborník z mezinárodního kongresu AWHP, 2012, p. 210- 215.

NAVRÁTIL, Leoš, ed. *Moderní fototerapie a laseroterapie*. Praha: Manus, 2000. ISBN 80-902318-3-7.

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

NAVRÁTIL, Leoš a Jozef ROSINA. *Medicínská biofyzika. 2.*, zcela přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-0209-9.

NETTER, Frank H. *Netterův anatomický atlas člověka*. Přeložil Marcela BEZDIČKOVÁ, přeložil Hana CHLEBEČKOVÁ, přeložil Eva KADLECOVÁ. Brno: CPress, 2016. ISBN 978-80-264-1176-5.

NEUFELD, Steven K. a Rebecca CERRATO. Plantar Fasciitis: Evaluation and Treatment. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* [online]. 2008, **16**(6), 338-346 [cit. 2022-03-18]. ISSN 1067-151X. Dostupné z: doi:10.5435/00124635-200806000-00006

NIEWALD, Marcus, M. Heinrich SEEGENSCHMIEDT, Oliver MICKE, et al. Randomized, Multicenter Trial on the Effect of Radiation Therapy on Plantar Fasciitis (Painful Heel Spur) Comparing a Standard Dose With a Very Low Dose: Mature Results After 12 Months' Follow-Up. *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics* [online]. 2012, **84**(4), e455-e462 [cit. 2022-04-10]. ISSN 03603016. Dostupné z: doi:10.1016/j.ijrobp.2012.06.022

ONWUANYI, O.N. Calcaneal spurs and plantar heel pad pain. *The Foot* [online]. 2000, **10**(4), 182-185 [cit. 2022-03-18]. ISSN 09582592. Dostupné z: doi:10.1054/foot.2000.0633

OPAVSKÝ, Jaroslav. *Bolest v ambulanci: od diagnózy k léčbě častých bolestivých stavů*. Praha: Maxdorf, c2011. Jessenius. ISBN 978-80-7345-247-6.

ORDAHAN, Banu, Ali Yavuz KARAHAN a Ercan KAYDOK. The effect of high-intensity versus low-level laser therapy in the management of plantar fasciitis: a randomized clinical trial. *Lasers in Medical Science* [online]. 2018, **33**(6), 1363-1369 [cit. 2022-03-18]. ISSN 0268-8921. Dostupné z: doi:10.1007/s10103-018-2497-6

ORELLANA MOLINA, A. HERMÁNDEZ, D. A. - LARREA, C. P. J. – FRENÁNDEZ, Y. S. – GONZÁLEZ, M. B. M. Infrared laser vs. acupuncture in the treatment of heel spurs. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 2010, vol. 17, no. 2, p. 69-77.

PELFORT, X., R. TORRES-CLARAMUNT, J.F. SÁNCHEZ-SOLER, P. HINAREJOS, J. LEAL-BLANQUET, D. VALVERDE a J.C. MONLLAU. Pressure algometry is a useful tool to quantify pain in the medial part of the knee: An intra- and inter-reliability study in healthy subjects. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* [online]. 2015, **101**(5), 559-563 [cit. 2022-03-18]. ISSN 18770568. Dostupné z: doi:10.1016/j.otsr.2015.03.016

PLEVOVÁ, I.; R., SLOWIK; J., KULHÁNKOVÁ; D., BUCHWALDKOVÁ a R., TYDLAČKOVÁ. Hodnocení bolesti u dětí. Využití měřicích nástrojů v ošetrovatelské

praxi. *Pediatric pro praxi* [online]. 2012, **13**(3), 193-197 [cit. 2022-02-26]. ISSN 1213-0494. Dostupné z: <https://www.pediatricpropraxi.cz/pdfs/ped/2012/03/12.pdf>

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

POKORNÁ, Andrea. *Ošetrovatelství v geriatрии: hodnotící nástroje*. Praha: Grada, 2013. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-4316-5.

PROUZA, O., J. JENÍČEK a M. PROCHÁZKA. Neinvazivní laser třídy 4 v rehabilitační praxi. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2013, **2**(20). ISSN 1211-2658.

ROKYTA, Richard, Josef BEDNAŘÍK, Jitka FRICOVÁ, Miloslav KRŠIAK, Jan LEJČKO, František NERADILEK, Marek Orko VÁCHA a Eva VLČKOVÁ. *Léčba bolesti v primární péči*. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0312-6.

ROKYTA, Richard, Miloslav KRŠIAK a Jiří KOZÁK, ed. *Bolest: monografie algeziologie*. 2. vyd. Praha: Tigris, 2012. ISBN 978-80-87323-02-1.

ROKYTA, Richard. *Bolest a jak s ní zacházet: učebnice pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3012-7.

ROSINA, Jozef, Jana VRÁNOVÁ a Hana KOLÁŘOVÁ. *Biofyzika: pro zdravotnické a biomedicínské obory*. 2., doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2021. ISBN 978-80-271-2526-5.

ROXAS, M.: Plantar fasciitis: diagnosis and therapeutic considerations. *Alternative Medicine Review*, 2005, **10**(2), 83-93. [cit. 2021-12-28]. ISSN: 1089-5159. Dostupné z: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.453.3495&rep=rep1&type=pdf>

SCHEPSIS, ANTHONY A., ROBERT E. LEACH a JOHN GOUYCA. Plantar Fasciitis. *Clinical Orthopaedics and Related Research* [online]. 1991, **266**(&NA;) [cit. 2022-03-18]. ISSN 0009-921X. Dostupné z: [doi:10.1097/00003086-199105000-00029](https://doi.org/10.1097/00003086-199105000-00029)

SEIDL, Zdeněk. *Neurologie pro studium i praxi*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-5247-1.

SICHTING, Freddy, Nicholas B. HOLOWKA, Florian EBRECHT a Daniel E. LIEBERMAN. Evolutionary anatomy of the plantar aponeurosis in primates, including humans. *Journal of Anatomy* [online]. 2020, **237**(1), 85-104 [cit. 2022-03-18]. ISSN 0021-8782. Dostupné z: [doi:10.1111/joa.13173](https://doi.org/10.1111/joa.13173)

STANHOPE, Jessica. Brief Pain Inventory review. *Occupational Medicine* [online]. 2016, **66**(6), 496-497 [cit. 2022-03-18]. ISSN 0962-7480. Dostupné z: doi:10.1093/occmed/kqw041

STROPEK, S. a M. DVOŘÁK. Artroskopická léčba syndromu plantární ostruhy. *Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiae čechoslovaca* [online]. 2008, **75**(5), 363-368. ISSN: 0001-5415. Dostupné z: http://www.achot.cz/dwnld/0805_363.pdf.

TAHRIRIAN, Mohammad Ali, Mehdi MOTIFIFARD, Mohammad Naghi TAHMASEBI a Babak SIAVASHI. Plantar fasciitis. *Journal of Research in Medical Sciences*. 2012, **17**(8), 799-804.

THOMAS, James L., Jeffrey C. CHRISTENSEN, Steven R. KRAVITZ, et al. The Diagnosis and Treatment of Heel Pain: A Clinical Practice Guideline—Revision 2010. *The Journal of Foot and Ankle Surgery* [online]. 2010, **49**(3), S1-S19 [cit. 2022-03-18]. ISSN 10672516. Dostupné z: doi:10.1053/j.jfas.2010.01.001

THOMPSON, John V., Sundeep S. SAINI, Christopher W. REB a Joseph N. DANIEL. Diagnosis and Management of Plantar Fasciitis. *Journal of Osteopathic Medicine* [online]. 2014, **114**(12), 900-901 [cit. 2022-03-18]. ISSN 2702-3648. Dostupné z: doi:10.7556/jaoa.2014.177

TOOMEY, E. Pepper. Plantar Heel Pain. *Foot and Ankle Clinics* [online]. 2009, **14**(2), 229-245 [cit. 2022-03-18]. ISSN 10837515. Dostupné z: doi:10.1016/j.fcl.2009.02.001

TRNAVSKÝ, K. Bolestivá noha. *Praktický lékař*, 2009, **89**(6), 317-318. ISSN: 0032-6739

TROJIAN, Thomas a Alicia K. TUCKER. Plantar Fasciitis. *American Family Physician* [online]. Drexel University College of Medicine, Philadelphia, Pennsylvania, 2019, 15 Jun, **99**(12), 744-750 [cit. 2021-05-19]. Dostupné z: <https://www.aafp.org/afp/2019/0615/p744.html>

ULUSOY, Aslihan, Lale CERRAHOGLU a Sebnem ORGUC. Magnetic Resonance Imaging and Clinical Outcomes of Laser Therapy, Ultrasound Therapy, and Extracorporeal Shock Wave Therapy for Treatment of Plantar Fasciitis: A Randomized Controlled Trial. *The Journal of Foot and Ankle Surgery* [online]. 2017, **56**(4), 762-767 [cit. 2022-04-10]. ISSN 10672516. Dostupné z: doi:10.1053/j.jfas.2017.02.013

VALENT, A. Clinical results in treatment of gonarthrosis with HILT therapy. 2nd Hiltherapy national congress, 2007, p. 99-103.

VÉLE, František. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Vyd. 2., (V Tritonu 1.). Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.

VILIANI, T., PASQUETI, P. High Intensity Laser Therapy in hand osteoarthritis: a mixed protocol's proposal. *Energ. Health*, 2011, 8, p. 8-11

VLČEK, Jiří, Daniela FIALOVÁ a Magda VYTRŽÍSALOVÁ. *Klinická farmacie*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-3169-8.

VORLÍČEK, Jiří, Jitka ABRAHÁMOVÁ a Hilda VORLÍČKOVÁ. *Klinická onkologie pro sestry*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-3742-3.

WATSON, Tim, ed. *Electrotherapy evidence-based practice* [online]. 12. edice. New York: Churchill Livingstone, 2008. ISBN 9780702039836.

WELTE, Lauren, Luke A. KELLY, Sarah E. KESSLER, Daniel E. LIEBERMAN, Susan E. D'ANDREA, Glen A. LICHTWARK a Michael J. RAINBOW. The extensibility of the plantar fascia influences the windlass mechanism during human running. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* [online]. 2021, **288**(1943) [cit. 2022-03-18]. ISSN 0962-8452. Dostupné z: doi:10.1098/rspb.2020.2095

WYSZYŃSKA, Justyna a Monika BAL-BOCHEŃSKA. Efficacy of High-Intensity Laser Therapy in Treating Knee Osteoarthritis: A First Systematic Review. *Photomedicine and Laser Surgery* [online]. 2018, **36**(7), 343-353 [cit. 2022-03-18]. ISSN 1557-8550. Dostupné z: doi:10.1089/pho.2017.4425

YELVERTON, Christopher, Sunil RAMA a Bernhard ZIPFEL. Manual therapy interventions in the treatment of plantar fasciitis: A comparison of three approaches. *Health SA Gesondheid* [online]. 2019, **24** [cit. 2022-03-18]. ISSN 2071-9736. Dostupné z: doi:10.4102/hsag.v24i0.1244

YESIL, Hilal, Umit DUNDAR, Hasan TOKTAS, Nuran EYVAZ a Murat YEŞIL. The effect of high intensity laser therapy in the management of painful calcaneal spur: a double blind, placebo-controlled study. *Lasers in Medical Science* [online]. 2020, **35**(4), 841-852 [cit. 2022-04-10]. ISSN 0268-8921. Dostupné z: doi:10.1007/s10103-019-02870-w

YLINEN, Jari. Pressure algometry. *Australian Journal of Physiotherapy* [online]. 2007, **53**(3) [cit. 2022-03-18]. ISSN 00049514. Dostupné z: doi:10.1016/S0004-9514(07)70032-6

YOUNG, C. C., D.S. RUTHERFORD a M.W. NIEDFELDT. Treatment of plantar fasciitis. *American Family Physician* [online]. 2001, **63**(3), 467-474 [cit. 2021-12-27]. ISSN: 1532-0650. Dostupné z: <https://www.aafp.org/afp/2001/0201/afp20010201p467.pdf>.

ZANON, Renata Graciele, Adriana Kundrat BRASIL a Marta IMAMURA. Ultra-som contínuo no tratamento da fasciíte plantar crônica. *Acta Ortopédica Brasileira* [online]. 2006, **14**(3), 137-140 [cit. 2022-03-18]. ISSN 1413-7852. Dostupné z: doi:10.1590/S1413-78522006000300004

9 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 2.1.5.1-1 Vrátková teorie bolesti (Poděbradský a Poděbradská, 2009).....	5
Obrázek 2.1.6.1-1: Vizuální analogová škála bolesti (převzato z: https://www.tevapoint.cz/clanek/hodnoceni-bolesti)	6
Obrázek 2.1.6.3-1: Obličejová škála bolesti (převzato z: https://sites.google.com/site/bolexamb/sluzby/intenzita-a-hodnotenie-bolesti)	7
Obrázek 2.1.6.6-1: Algometr (archiv autora).....	8
Obrázek 2.2.2-1: Plantární fascie (Netter, 2016)	9
Obrázek 2.2.5-1: Boční rentgenový snímek – patní ostruha (Goff et Crawford, 2011).....	12

10 SEZNAM GRAFŮ

Graf 4.2.1-1: Funkčnost vůči kontrolní končetině – skupina A	33
Graf 4.2.1-2: Závislost zlepšení na délce trvání obtíží – skupina A	34
Graf 4.2.1-3: Funkčnost vůči kontrolní končetině ve skupině B	35
Graf 4.2.1-4: Závislost zlepšení na délce trvání obtíží – skupina B.....	36
Graf 4.2.2-1: Otázka č.1 - největší intenzita bolesti v průběhu posledních 24 hodin	39
Graf 4.2.2-2: Otázka č.2 - nejmenší intenzita bolesti v průběhu posledních 24 hodin	39
Graf 4.2.2-3: Otázka č.3 - průměrná intenzita bolesti v průběhu posledních 24 hodin	40
Graf 4.2.2-4: Otázka č.4 - aktuální intenzita bolesti v průběhu posledních 24 hodin.....	40

11 SEZNAM TABULEK

Tabulka 2.5-1:Přehled vyhledaných studií (vlastní tvorba)	24
Tabulka 3.3-1: Charakteristika probandů ve skupině A.....	29
Tabulka 3.3-2: Charakteristika probandů ve skupině B.....	29
Tabulka 4.1-1: Výchozí údaje probandů jednotlivých skupin	32
Tabulka 4.2.1-1: Výsledky tlakové algometrie ve skupině A	33
Tabulka 4.2.1-2: Výsledky tlakové algometrie ve skupině B	35
Tabulka 4.2.2-1: Odpovědi na vybrané otázky dotazníku ve skupině A	37
Tabulka 4.2.2-2: Odpovědi na vybrané otázky dotazníku ve skupině B.....	38
Tabulka 4.3.1-1: Funkční testy ve skupině A.....	41
Tabulka 4.3.1-2: Funkční testy ve skupině B.....	42
Tabulka 4.3.2-1: Sekundární hodnotící otázky – skupina A	43
Tabulka 4.3.2-2: Sekundární hodnotící otázky – skupina B	44

12 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Krátká forma dotazníku Brief Pain Inventory (Vorlíček et al., 2012).....	69
Příloha 2: Informovaný souhlas	70

Příloha 1: Krátká forma dotazníku Brief Pain Inventory (Vorlíček et al., 2012)

1) Po celý život většinu z nás čas od času něco zabolí (hlava, výron kotníku, zub). Cítil(a) jste dnes jinou než takovouto všední bolest?										
Ano 1					Ne 2					
2) Na obrázku vybarvěte místa, která vás bolí. Nejbolestivější místo označte „X“.										
3) Ohodnoňte prosím svou bolest zakroužkováním čísla, které odpovídá vaší NEJHORŠÍ bolesti za posledních 24 hodin.										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4) Ohodnoňte prosím svou bolest zakroužkováním čísla, které odpovídá vaší NEJMENŠÍ bolesti za posledních 24 hodin.										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5) Ohodnoňte prosím svou bolest zakroužkováním čísla, které odpovídá vaší PRŮMĚRNĚ bolesti za posledních 24 hodin.										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6) Ohodnoňte prosím svou bolest zakroužkováním čísla, které vypovídá, jakou bolest máte PRÁVĚ TEĎ.										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7) Jaké užíváte léky proti bolesti či jakou léčbu jste podstoupil(a)?										
8) Jak velkou úlevu vám přinesla léčba nebo léky proti bolesti v posledních 24 hodinách?										
9) Označte prosím procento, které nejlépe vypovídá o tom, jak moc léky nebo léčba uleví.										
0 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
10) Označte číslo, které popisuje, jak během posledních 24 hodin bolest ovlivnila Vaši:										
a) celkovou aktivitu:										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
b) náladu:										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
c) schopnost chodit:										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d) běžnou práci (doma i mimo domov):										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
e) vztahy s jinými lidmi:										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
f) spánek:										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
g) radost ze života:										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Informovaný souhlas pacienta

Název bakalářské práce (dále jen BP):

Jméno a příjmení pacienta:

Datum narození:

- 1) Já, níže podepsaný/á souhlasím s mou účastí v BP, jejíž výsledky budou anonymně zpracovány. Je mi více než 18 let a jsem svéprávný/svéprávná.
- 2) Byl/a jsem podrobně a srozumitelně informován/a o cíli BP a jejích postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Byl mi vysvětlen očekávaný přínos BP.
- 3) Porozuměl/a jsem tomu, že svou účast v BP mohu kdykoliv přerušit či zcela zrušit, aniž by to jakkoliv ovlivnilo průběh mé další léčby. Moje spolupráce při tvorbě BP je dobrovolná.
- 4) Informace získané o mé osobě budou zpracovány a zveřejněny přísně anonymně.
- 5) S mou spoluprací při tvorbě BP není spojeno poskytnutí žádné finanční ani jiné odměny.
- 6) Obdržím podepsaný a datem opatřený stejnopis Informovaného souhlasu.

Datum:

Podpis pacienta:

Podpis autora BP: