

Možnost redukce celulitidy přístrojovým ošetřením

Tereza Škrabalová

Bakalářská práce 2021



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Tereza Škrabalová**
Osobní číslo: **T18157**
Studijní program: **B2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Technologie výroby tuků, kosmetiky a detergentů**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Možnosti redukce celulitidy přístrojovým ošetřením**

Zásady pro vypracování

I. Teoretická část

1. Vypracujte literární rešerši na zadané téma.

II. Praktická část

1. Navrhněte průběh experimentu pro otestování redukce celulitidy pomocí přístrojového ošetření.
2. Provedte experiment ve spolupráci se skupinou probandů.
3. Vyhodnoťte získané výsledky.

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

- [1] KAPOOR, Rinky, SHOME, Debraj, RANJAN, Anima. Use of a novel combined radiofrequency and ultrasound device for lipolysis, skin tightening and cellulite treatment. *Journal of Cosmetic & Laser Therapy*. 2017, Vol. 19 Issue 5, p266-274. ISSN: 1476-4172.
- [2] TOKARSKA, Kamila, TOKARSKI, Sławomir, WOŹNIACKA, Anna, SYSA-JEDRZEJOWSKA, Anna, BOGACZEWICZ, Jarosław. Cellulite: a cosmetic or systemic issue? Contemporary views on the etiopathogenesis of cellulite. *Advances in Dermatology & Allergology*, 2018, Vol. 35, Issue 5, p442-446. ISSN: 1642-395X.
- [3] BAUER, Joanna, GRABAREK, Martyna, MIGASIEWICZ, Agnieszka, PODBIELSKA, Halina. Non-contact thermal imaging as potential tool for personalized diagnosis and prevention of cellulite. *Journal of Thermal Analysis & Calorimetry*. 2018, Vol. 133 Issue 1, p571-578. ISSN: 1388-6150.
- [4] BIELFELDT, Stephan, BUTTGEREIT, Peter, BRANDT, Marianne, SPRINGMANN, Gunja, WILHELM, Klaus-Peter. Non-invasive evaluation techniques to quantify the efficacy of cosmetic anti-cellulite products. *Skin Research & Technology*. 2008, Vol. 14 Issue 3, p336-346. ISSN: 0909-752X.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Martina Černeková, Ph.D.**
Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky

Datum zadání bakalářské práce: **2. ledna 2021**

Termín odevzdání bakalářské práce: **21. května 2021**

L.S.

prof. Ing. Roman Čermák, Ph.D.
děkan

doc. Ing. Marián Lehocký, Ph.D.
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 20. února 2021

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

Ve Zlíně, dne:

Jméno a příjmení studenta:

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá možností redukce celulitidy přístrojovým ošetřením. Jsou zde popsány projevy a příznaky celulitidy, etiologie, dělení, prevence a případná léčba. Dále je zde proveden experiment, kde je cílem zhodnotit účinnost redukce celulitidy přístrojem T-shape na vybraných probandech z různých věkových kategorií.

Klíčová slova: celulitida, redukce celulitidy, tuková tkáň

ABSTRACT

This bachelor thesis deals with the possibility of cellulite reduction by device treatment. There are described the signs and symptoms of cellulite, ethyology, classification, prevention and possible treatment. Furthermore there is realized experiment, where the goal is to evaluate the effectiveness of cellulite reduction with a T-shape device on selected probands from different age categories.

Keywords: cellulite, cellulite reduction, adipose tissue

Ráda bych poděkovala vedoucí mé bakalářské práce Ing. Martině Černkové, PhD. za ochotu, trpělivost a cenné rady, které mi poskytla při vypracování této práce. Dále bych chtěla poděkovat mé rodině, kamarádům a příteli za podporu po celou dobu studia.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	8
I TEORETICKÁ ČÁST	9
1 CELULITIDA	10
1.1 PROJEVY A PŘÍZNAKY CELULITIDY	10
1.2 ETIOLOGIE.....	11
1.2.1 Působení adipocytů	13
1.4 DĚLENÍ A HODNOCENÍ CELULITIDY	17
1.5 PREVENCE	18
1.6 LÉČBA	19
II PRAKTICKÁ ČÁST	23
2 CÍL PRÁCE	24
3 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	25
3.1 VÝZKUM PŘÍSTROJŮ PRO REDUKCI CELULITIDY V ČESKÉ REPUBLICE	25
3.2 METODIKA EXPERIMENTU	26
3.3 POPIS PŘÍSTROJE.....	27
3.3.1 Laser LLLT	29
3.3.2 Radiofrekvence	29
3.3.3 Vakuum	29
3.3.4 Infračervené záření.....	29
3.4 CHARAKTERISTIKA PROBANDŮ	30
4 POPIS VÝSLEDKŮ	32
4.1 TERMOKAMERA.....	35
4.2 VYHODNOCENÍ.....	39
ZÁVĚR	40
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	41
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	46
SEZNAM OBRÁZKŮ	47
SEZNAM TABULEK	48
SEZNAM PŘÍLOH	49

ÚVOD

Celulitida, která se projevuje nepravidelností v morfologii kůže, je už po dlouhou dobu velice řešené téma. Studie se snaží přijít na to, co přesně stojí za tímto estetickým problémem, který se vyskytuje primárně u žen a má tak negativní vliv na jejich psychiku. Uvádí se, že celulitida je multifaktoriální a lze ji považovat za civilizační chorobu spojenou s životním stylem a způsobem výživy, také se ale udává, že pro výskyt tohoto onemocnění není podmínkou obezita a může se tak vyskytovat u štíhlých lidí. Co se týče léčby, zatím nebylo vynalezeno žádné řešení, které by celulitidu zcela a natrvalo redukovalo. Existuje velké množství přístrojů a speciálních technik, které se o redukci snaží, ale zatím žádné nelze přisuzovat 100% účinnost a mnohdy se i stane, že naopak pokožce přitíží. Jedná se především o chirurgické zákroky, které sice sníží výskyt celulitidy, ale neeliminují příčinu. V této práci jsem se rozhodla zabývat možností redukce celulitidy přístrojovým ošetřením a dozvědět se více o této problematice, která je ženám velice blízká. V teoretické části se tedy budu zabývat tím, jak vůbec celulitida vzniká, jaké jsou její projevy, proč postihuje převážně ženy a jak se dá redukovat. V praktické části bude prováděn experiment s probandy z různých věkových kategorií, kde bude pozorována redukce celulitidy přístrojem T-shape, který je v Aplikačním centru Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 CELULITIDA

Celulitida, která se často díky svému vzhledu označuje jako pomerančová kůže, je jedna z nejčastějších lipodystrofií, což je termín označující poruchu tkáně [1]. Celulitida je definovaná jako nezánettivé změny v abnormálně distribuované tukové tkáni v důsledku hyperplazie a hyperdystrofie adipocytů spolu s doprovodnou patologií uvnitř podkožní tkáně. V průběhu tohoto onemocnění dochází ke změnám v mikrocirkulaci a lymfatickém systému, které pak způsobují abnormality v extracelulární matrici pojivové tkáně [2]. To způsobuje změny v podkožních tkáních, které pak mají za následek vznik nepravidelných struktur kůže [3]. Tyto topografické změny na povrchu kůže jsou způsobeny fibrózou pojivové tkáně, tukové buňky vyčnívají do dermis, a tím způsobují dolíčky [4]. Nejčastěji tuto estetickou vadu můžeme vidět v oblasti pánve, dolních končetin a břicha, není to ale pravidlem, celulitida se může objevit na jakémkoliv místě, kde je podkožní tuk [5]. První definici této vady si připisují francouzští lékaři Alquierov a Pavota, kteří kolem roku 1922 popsali dystrofii mezenchymálních tkání [6]. První popis onemocnění tedy zněl, že se jedná o nezánettivou dystrofickou změnu v mezenchymální tkáni způsobenou poruchami vodní rovnováhy těla. Řadu let bylo toto onemocnění považováno za normální stav kůže. Navíc byla tato změna především u žen vnímána jako známka pohody, zdraví a sexuality [1]. Dnes je celulitida považována za patologický jev a bere se v potaz, že pokročilé stádium celulitidy může naznačovat problémy, jakými jsou tvorba křečových žil nebo tvorba krevních sraženin, proto by se s ní mělo zacházet jako s varovným signálem, který je dobré řešit [7].

1.1 Projevy a příznaky celulitidy

Celulitida vzniká v podkoží, ve kterém můžeme najít dva typy vaziva, pevné, což jsou kolagenová vlákna, a vazivo roztažné, kde jsou elastinová vlákna, dále tukové buňky a zakončení lymfatických a krevních cév. S přibývajícím věkem však dochází ke zpomalení produkce vaziva, přesněji kolagenu a elastinu, které jsou nepostradatelné pro správnou funkci svalové pumpy podílející se na lepším rozprouzení lymfatického systému. Může tak začít docházet k postupnému shlukování tukových buněk v podkoží do takzvaných hroznů. V případě, že se tato tuková ložiska zvětší a zbytní, začnou utlačovat cévy ve svém okolí, čímž se ještě více zpomalí jak cévní, tak i lymfatický oběh [8,9].

Vznik celulitidy tedy z velké části souvisí s lymfatickým systémem lidského těla. Lymfatické cévy nemají na rozdíl od žilních cév vlastní srdce, které by fungovalo jako

pumpa a pomáhalo tak cirkulaci lymfy. Proto se tato funkce musí obstarat jinak. Pro správnou cirkulaci lymfy je nezbytná dostatečná funkce žil a fyzický pohyb. Jako pumpa zde fungují svaly, které se při pohybu smršťují, a tak masírují lymfatické cévy. Udává se, že v 80 % se křečové žíly vyskytují společně s celulitidou, což nám značí, že existuje určitá spojitost špatné funkce cév a vzniku celulitidy [8]. Lipodystrofie je tedy spojená s venolymfatickou nedostatečností [3].

Jako specifické příznaky celulitidy se udávají nerovný, zvrásněný povrch kůže s mnoha zesíleními, vybouleninami a rýhami, které představují oslabenou pojivovou tkáň. Tento vzhled je spojen s morfologickými, biochemickými a strukturálními změnami, kdy se udává souvislost se ztrátou množství a funkce dermálních kolagenových vláken, které jsou zase spojena s laxitou a ochablostí pokožky. Změnami, na které můžeme v průběhu tvorby celulitidy narazit, jsou fibróza a skleróza. Ty se projevují zmíněným zvláštěm povrchem kůže a hmatatelnými uzlinami [10,11]. Mikroskopicky dochází k zesílení svislé přepážky pojivové tkáně, která je připojena k dermis. Díky působení uzlin v kůži a přepážky, která táhá dermis dolů, dochází ke vzniku vzhledu pomerančové kůže [12].

Příznaky této vady mohou být jednak subjektivní, například pocit těžkých nohou, nadměrného napětí v dolních končetinách, brnění i bolesti, jednak viditelné, jako již zmíněný vzhled pomerančové kůry, kdy se mohou vyskytnout strie a změny barvy kůže v důsledku nadměrné pigmentace. Fyzikální vyšetření může navíc odhalit další příznaky, jakými jsou otok podkožní tkáně, křečové žíly a trofické změny kůže [1].

Tento problém může být lokalizovaný na jakékoliv části těla, které obsahuje určité množství podkožní tukové tkáně. Některá místa jsou ovšem náchylnější, jedná se především o stehna a hýždě [13]. Také jej lze najít na spodní části břicha a prsou. Jelikož tato nemoc postihuje převážně ženy, jedná se o oblasti, kde je estrogen zodpovědný za ukládání tuku [10].

Ačkoliv se celulitida může vyskytovat v různých oblastech, kde se nadbytečně ukládá tuková tkáň, není pro její přítomnost nutná obezita [13].

1.2 Etiologie

Etiopatogeneze celulitidy je multifaktoriální a nejasná, ale je známo, že zahrnuje environmentální, hormonální a genetické faktory. Výskyt a závažnost je do jisté míry ovlivněna i pohlavím, kdy je celulitida častější u žen než u mužů, a co se týká rasy, tak

častější u bělochů [14]. Ze studií vyplývá, že dědičnost, dědičné rozložení tuku a oslabené vazivo mohou být jedním z hlavních faktorů vzniku celulitidy [8]. Určitě není pochyb, že nesprávný životní styl se může ve velké části podílet na urychlení tohoto syndromu. Problém může vzniknout například při sedavém životním stylu a nedostatečné fyzické aktivitě. To může mít za následek oslabení svalové vrstvy cév a tento stav pak vede k sekundární hypoxii a ischemii tukové tkáně [14]. Práce svalů je velice důležitá nejen pro umožnění pohybu, ale i pro podporu práce oběhového systému a správné fungování svalové pumpy. V případě nízké fyzické aktivity je svalová pumpa neaktivní a může tak snáz docházet k ucpání cév a tvorbě otoků [7]. Dalšími faktory ovlivňujícími vznik celulitidy jsou nadváha nebo kolísání hmotnosti, hormonální výkyvy, nedostatek tekutin nebo právě naopak zadržování vody, příliš dlouhé stání na místě, stres, nevhodná obuv (vysoké podpatky) a těsné prádlo [8]. Co se týče stravování, tak vysoká konzumace potravin bohatých na tuky s vysokým obsahem solí a konzervačních látek je spojována s rozvojem různých metabolických poruch, jako je hyperinzulinémie, což je stav, který může zvýšit lipodystrofii [14]. V případě přebytku energetických složek se zvyšuje ukládání tuku v adipocytech, a přispívá tak ke zhoršení stavu pokožky [7]. Dále se nedoporučuje kouření a především konzumace alkoholu, který stimuluje lipogenezi a způsobuje dehydrataci těla, což může vést k nadměrnému a nesprávnému ukládání tuku [11,14].

Jelikož se celulitida vyskytuje převážně u žen, hrají ženské pohlavní hormony velkou roli. Nejčastěji se první příznaky poruchy topografie tukové tkáně objevují již v pubertě, kdy je hladina ženského hormonu estrogenu značně zvýšena. Zhoršení a progresse kožních lézí významně souvisí s hyperestrogenismem, například při těhotenství nebo užívání antikoncepce nebo při hormonální terapii u postmenopauzálních žen [14]. Rozdíl v buněčné struktuře mezi ženami a muži je založen na distribuci estrogenových receptorů v buňkách endotelu a vlákních kapilárních svalů, což způsobuje rozdíly v mikrocirkulaci [1].

Velké množství autorů udává, že mezi hlavní faktory způsobující celulitidu patří právě estrogen. V případě jeho nadbytku může dojít k vyvolání kardiovaskulárních problémů. Pozoruje se nadměrná relaxace žil, což způsobuje stagnaci krve, a to vede k otokům, ischemii a hypoxii v podkožní tkáni. Vliv estrogenu na stěny cév se projevuje jejich zvýšenou propustností, což může vést k otokům okolních tkání. Ten pak vyvolává tlak na okolní malé žíly a arterioly, což vede k abnormálnímu průtoku krve. Tento proces se může zhoršovat v případě kombinace nedostatku progesteronu a nadbytku estrogenu, to vede

k abnormálnímu metabolismu a narušení funkce adipocytů. Všechny tyto jevy pak podporují vznik uzlíků v podkožní tkáni a zhoršují fibrózu, což vede k progresi celulitidy [14].

Tkáně trpící lipodystrofií vykazují histopatologické změny. Pozorování pod mikroskopem odhaluje otok podkožní tkáně, rozpad a změnu struktury adipocytů, zvětšení a zesílení vaskulárního endotelu, hyperplazii a hypertrofii retikulárních vláken. V pozdější fázi mohou být znatelné i rozsáhlé vaskulární poruchy a kožní anomálie [14].

Vaskulární teorie etiologie celulitidy se klasifikuje jako proces degradace iniciovaný zhoršením dermální vaskularity. Počátky se obvykle vyskytují u poruchy mikrocirkulace a stagnací v krevních, ale i lymfatických cévách, což vede ke snížení propustnosti. Díky tomuto jevu pak dochází k narušení dodávek živin do buněk a k poruchám ve vypouštění odpadních metabolických produktů. V dermis se objevují cévní změny, je ovlivněna regenerace tkáně a snižuje se syntéza bílkovin. Kolem zvětšených adipocytů se hromadí bílkoviny, ale v této chvíli není celulitida stále viditelná a pokožka se jeví hladká [10].

V současné době jsou poruchy mikrocirkulace často zmiňovány v souvislosti s hlavními příčinami celulitidy. Mezi nejdůležitější histopatologické příčiny poruch mikrocirkulace řadíme snížený a zhoršený průtok v kapilárách, oslabené okysličování buněk a poškození buněk endotelu. Všechny tyto procesy negativně ovlivňují strukturu adipocytických buněk, které jsou poškozeny a narušeny [1]. Mikrocirkulační poruchy v podkožní tkáni jsou spojeny s endokrinní funkcí adipocytů a endotelových buněk. Právě nesprávná funkce adipocytů má za následek selhání endokrinní funkce. V tomto případě už by se toto onemocnění mělo brát jako systémový problém, nejen pouhá kosmetická vada [14].

1.2.1 Působení adipocytů

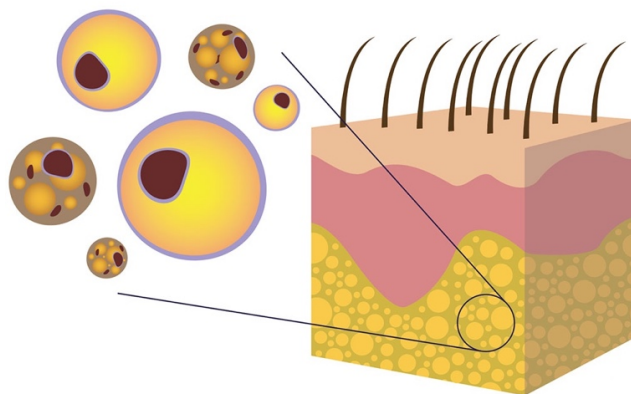
V předešlé kapitole bylo uvedeno, že celulitida je dysfunkce podkožní tukové tkáně, jejíž původ je multifaktoriální. Tuková tkáň není pouhá hmota z tuku, ale je schopna plnit funkce, jako jsou zajištění fyzické a mechanické ochrany, tepelné izolace, vylučování látek lipidové povahy s endokrinními nebo parakrinními účinky a samozřejmě ukládání kalorií z potravy ve formě, kterou je později možné přeměnit podle energetické potřeby [15].

Strukturní jednotkou tukové tkáně je adipocyt. Tyto buňky najdeme v lešení složeném z kolagenových vláken. V této tkáni můžeme navíc najít i preadipocyty, fibroblasty,

leukocyty, makrofágy, endotelové buňky a myocyty. Výčet těchto buněk nám naznačuje, že tělesný tuk plní složitou a heterogenní funkci a nejedná se o pouhé ukládání lipidů [14].

Tuková tkáň tedy není vůbec statická, zásoby lipidů se stále obnovují, což je známkou velmi aktivního metabolismu, který zahrnuje tři fáze: lipogenezi, skladování lipidů a lipolýzu [15]. Jako hlavní funkce adipocytů v lidském těle se uvádí metabolismus mastných kyselin a jejich ukládání, ale také mají i mnoho endokrinních funkcí. Adipocytokiny jsou souhrnný název pro látky, které jsou vylučovány adipocyty, řadí se mezi ně adiponektin, leptin, rezistin, angiotensinogen, adipsin a spousta dalších. V případě poruchy sekrece a produkce adipocytokinů může nastat narušení vnitřní homeostázy [14]. Dále tu budou více přiblíženy dvě zmíněné vylučované látky, které se zmiňují u vývoje celulitidy. První látka je adiponektin, což je peptid, který řadíme mezi adipocytokiny neboli molekuly vylučované adipocyty. Adiponektin chrání vaskulární endotel a podporuje správný metabolismus lipidů a glukózy. Se sníženou koncentrací této látky se setkáváme v případě cukrovky, obezity, hypertenze a srdeční ischemické choroby [14]. Ví se, že adiponektin také působí jako protizánětlivý a vazodilatační faktor. Nízké hladiny tohoto peptidu souvisí se zhoršenou vazodilatací, čímž brání správné mikrocirkulaci. Toto spojení naznačuje pravděpodobnou souvislost mezi koncentrací adiponektinu na vzniku celulitidy [16]. Stejně tak leptin je syntetizován a vylučován adipocyty. Uvádí se, že množství leptinu má co dočinění s velikostí adipocytů a se stavem metabolického systému. Množství leptinu pozitivně koreluje s inzulínovou rezistencí, obezitou a zvýšeným rizikem kardiovaskulárních příhod [17]. Adiponektin a leptin působí protichůdně a v důsledku jejich koncentrace se zrcadlí současný metabolický stav. Pestrý účinek těchto proteinů na endotel a vaskulární systém tukové tkáně může značit jejich ovlivňování vývoje celulitidy [14].

U adipocytů je celá řada specializovaných receptorů, které jim umožňují interakci s endokrinním systémem. Selhání endokrinního systému je pozorováno u nadměrné tukové tkáně, což může vzniknout jak při inzulínové rezistenci nebo cukrovce, tak i u nedostatku tkáně v případě podvýživy. V takových případech se tak adipocyty stanou hypertrofické. Zvětšují se a agregují do malých shluků, které pak mají za následek to, že v místě oblasti postižení se pozoruje snížená mikrocirkulace. Znamená to, že adipocyt nefunguje a může dojít ke změnám topografie kůže, což vede k nežádoucím vizuálním efektům [7,14].



Obrázek 1 – Adipocyty v tukové tkáni [18]

1.3 Výskyt celulitidy

V každé literatuře se uvádí, že se s touto lipodystrofií setkáváme převážně u žen. Svou roli zde hraje i rasa a biologický typ. V případě europoidních žen je pravděpodobnější výskyt lipodystrofie než u žen mongoloidních nebo negroidních. V případě výskytu se u negroidní rasy léze mohou vyskytovat převážně na bocích, zatímco u europoidní rasy se léze vyskytují spíše na břiše [7].

První příznaky celulitidy se objevují v období, kdy dochází k prvním hormonálním změnám, což je období puberty. Studie uvádí, že se tato vada může vyskytnout ve třech základních stádiích, kdy ženy prochází značnou hormonální změnou. První ze stádií je puberta, kdy dochází k počátku menstruace, druhé je v období těhotenství a poslední stádium se projevuje při menopauze [8].

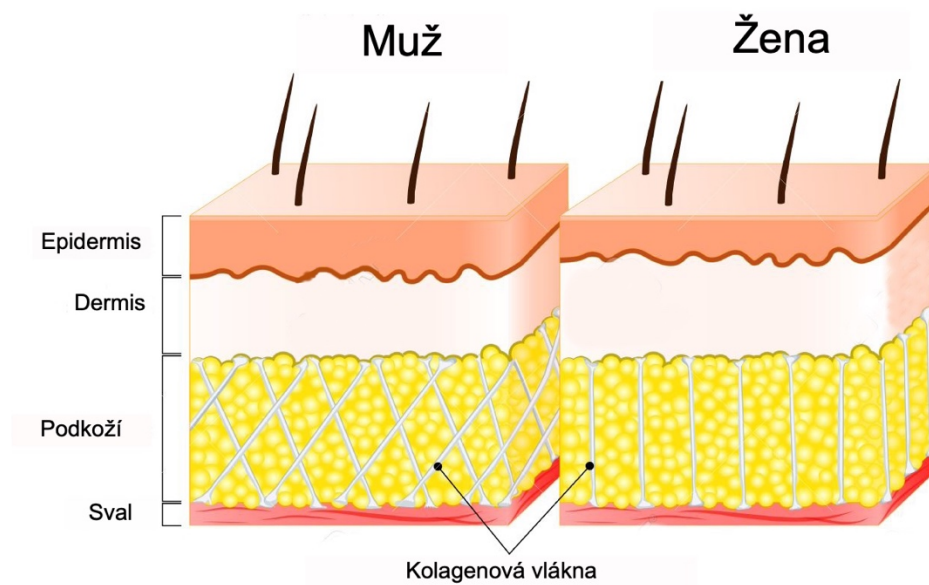
Existují důkazy, které prokazují, že vliv ženských hormonů má vliv na kontrakci a tonus lymfatických cév s následnou lymfostázou a akumulací látek v mezibuněčném prostoru. Tato akumulace má pak vliv na výměnu látek mezi buňkou a buněčným prostorem a projevuje se otoky a fibrózou. Tyto domněnky podporuje i technika redukce celulitidy pomocí lymfodrenáže [19].

Jak tedy z výše uvedeného vyplývá, jedním z faktorů ovlivňujících vznik a vývoj celulitidy jsou hladiny hormonů a jejich poruchy. Především se jedná o poruchu, kdy je estrogen v nadbytku a progesteron naopak v nedostatku. Toto neobvyklé množství estrogenu může mít za následek oběhové poruchy [7].

Co se týká mladých žen, projevy celulitidy jsou méně patrné z důvodu větší pružnosti tkání oproti ženám starším, u kterých se zvyšujícím se věkem podkožní zásoby tuků zvětšují a vzniká známá pomerančová kůže [8].

U mužů se celulitida vyskytuje velice výjimečně, dalo by se tvrdit, že až minimálně. Za tím nejspíše stojí fyziologický rozdíl v podkoží mezi jednotlivými pohlavími a taky různá hladina estrogenu v organismu [14].

Oproti mužům mají ženy až dvojnásobek tukových buněk, kterými se vedou vazivová vlákna svisle a rovnoběžně. Toto seskupení má pak za následek, že ženská kůže je více roztažná, což je důležité hlavně v období těhotenství. Díky tomu se však tvoří nepravidelná rozložení tuku, která mohou tvořit shluky různých velikostí a jsou viditelné na pohled jako hrbolky. V případě mužského podkoží jsou vazivová vlákna vedena tak, že se kříží. Díky tomu se zamezí nepravidelnému plnění tukových buněk a jejich prostupování vazivem [8,11].



Obrázek 2 – Rozdílnost podkoží u muže a ženy [20]

U žen byla navíc pozorována nepravidelná hranice mezi podkožní tkání a dermis, na rozdíl od mužů, kde byla hranice mezi vrstvami hladká a souvislá [3].

Touto lipodystrofií mohou trpět i lidé, kteří mají emoční a psychosomatické poruchy. Může se jednat o frustraci, hněv, stres a depresi. Všechny tyto projevy pak stimulují sekreci

katecholaminů nebo stimulují centra hypotalamu, díky čemuž mění metabolismus celého těla [2].

1.4 Dělení a hodnocení celulitidy

Celulitidu lze klasifikovat z hlediska několika různých faktorů. První hledisko rozdělení celulitidy je na základě konzistence pokožky. Většinou celulitidu dělíme na základní čtyři typy. U štíhlých a fyzicky aktivních lidí se setkáváme s tvrdou celulitidou [10]. Může se objevit u mladých žen, jejichž kůže je relativně stále pevná a napnutá. Vadu můžeme spatřit pouze při změně polohy těla nebo při testu sevření [7].

Tvrdá celulitida se dále může měnit do více uvolněné formy, a to na měkkou celulitidu. Ta se vyskytuje častěji u zralých žen s nižší fyzickou aktivitou nebo při rychlém úbytku hmotnosti [7, 21]. V podkožní tkáni pak dochází k teleangiektázii, mikrocytóze a na povrchu se mohou objevit viditelné nepravidelné hrbolky. Dále je popsána edematózní celulitida neboli otoková. Ta se vyskytuje poměrně vzácně. Její projev spočívá ve výrazně zvětšeném objemu tkání dolních končetin. Kůže s lézí se jeví jako bledá, tenká a chladnější. Dostavuje se pocit těžkých a bolavých nohou. Jako poslední může vzniknout smíšená celulitida, což znamená, že se u pacienta vyskytují různé typy a stádia celulitidy na různých místech. Vyvíjí se v několika překrývajících se fázích, které se mohou plně projevit za měsíce až roky [10,21].

Jedno z nejstarších a nejčastěji užívaných schémat při klasifikaci celulitidy navržené Nürnbergerem a Müllerem v roce 1978 je test sevření kůže mezi prsty, takzvaný Goldetův test [10].

Jelikož je tato metoda založena na sevření kůže mezi prsty a vizuálním hodnocením, jedná se o velice jednoduchou praktiku, která je však velmi subjektivní. Doporučuje se, aby celulitidu klasifikoval zkušený dermatolog [10].

Díky tomu byla vytvořena stupnice rozdělující celulitidu podle její závažnosti do čtyř skupin.

- Stupeň 0: Kůže se jeví jako hladká, bez jakýchkoliv náznaků přítomnosti celulitidy.
- Stupeň I: V případě, že pacient leží, kůže se nejeví nijak postižená, změny lze však pozorovat v případě, že se pacient postaví nebo pokud se oblast sevře prsty či vznikne svalová kontrakce.

- Stupeň II: Pomerančová kůže je viditelná jak při ležení, tak i stání pacienta. Není potřebné provádět test sevření.
- Stupeň III: Celulitida je značně viditelná a doprovázená bolestmi při palpaci [12,22].

Další je klasifikace celulitidy obsahující čtyři stádia podle vývoje, který souvisí s termografickými, klinickými a histopatologickými změnami [7].

V první fázi vývoje nejsou na povrchu kůže viditelné žádné klinické změny. Výsledky histopatologického vyšetření nám však už naznačují celou řadu vznikajících problémů. Dochází ke změnám cévní a tukové tkáně, zvětšuje se propustnost kapilár, síťová vrstva se zesiluje a adipocyty se začínají zvětšovat a shlukovat do malých svazků [7].

U druhé fáze jsou už příznaky jasně viditelné pouhým okem. Při napnutí nebo stlačení poškozeného místa kůže zbledne a ochladí se. Zde histologické vyšetření odhaluje nadměrný růst vláken kolem kapilár a tukových buněk. Ve fázi číslo tři je celulitida nejen viditelná, ale při tlaku může být i bolestivá. Zde už dochází k výraznému poklesu elasticity a blednutí kůže. Adipocyty jsou již značně zvětšené a také dochází ke ztvrdnutí a zesílení výstelky arteriol a rozšíření žil, tím se tedy prohlubují oběhové poruchy a vzniká fibróza tukové tkáně [7].

V poslední čtvrté fázi jsou přítomny všechny charakteristické příznaky pro třetí fázi. Kolagenové usazeniny se přeměňují na tvrdé uzliny, které přitlačují kapiláry a nervová vlákna, čímž způsobují bolest. Mikroskopický obraz odhaluje závažné poruchy mikrocirkulace, které pak mohou způsobovat křečové žíly nebo teleangiektázii [7].

1.5 Prevence

V případě, že se chce předejít vzniku celulitidy, je velmi důležitá prevence. Uvádí se, že v okamžiku, kdy se celulitida začne objevovat, může se od té chvíle zabráňovat pouze jejímu zhoršení [8], a pokud přejde do pokročilého stádia, je velice náročné pokožku vrátit zpět do původního stavu. Mezi hlavní body prevence je považováno minimalizování rizikových faktorů, kdy se jedná především o fyzickou aktivitu, stravu a péči o tělo [7].

Udává se, že nejlepší je držet se několika základních pravidel, které by mohly zmírnit přítomnost celulitidy. Fyzická aktivita je velice pozitivní jak pro zlepšení kvality života, tak i pro stav pokožky. Pravidelné fyzické cvičení má za následek spalování tuku, zlepšení krevního a lymfatického oběhu, lepší okysličování buněk, vyplavování toxinů z těla

a celkové zlepšení vzhledu postavy. V případě, že selepší přívod krve do svalů, sníží se tím i množství tuku, který je uložen nad nimi, a zdokonalí se tak i průtok krve v tukové tkáni. Také se doporučuje pít dostatečné množství tekutin, mít kvalitní stravu bohatou na makroživiny, především bílkoviny, vyvarovat se častému nošení těsného prádla a bot na podpatku, kdy se špatně čerpá krev zpět do srdce. Také se hovoří o pozitivních účincích především na rozproudění lymfy pomocí střídání teplé a studené vody při sprchování [7,12]. Většina lidí zapomíná, že se celulitidě dá předcházet i vhodnou péčí o tělo, jak už používáním hydratačních krémů a olejů, tak využitím tělových peelingů nebo hrubších masážních kartáčů při koupeli [12].

1.6 Léčba

V dnešní době existuje mnoho možností, jak zmírnit projevy celulitidy, ne však u všech se dá říct, že fungují. U většiny případů se uvádí, že při zkoumání určité léčby a jejího vlivu na zlepšení stavu celulitidy mělo kladné účinky pouze u určitého procenta probandů. Proto se dá tvrdit, že pro každé tělo je vhodná odlišná léčba. Jedná se o poměrně řešenou problematiku a je tedy možné, že se budou objevovat stále nové metody bojující s tímto převážně estetickým problémem, který se negativně projevuje na psychice postižených [23,24]. Objevují se názory, že by měla být celulitida léčena bez chirurgických zákroků, které mají za cíl tento problém eliminovat, ale neřeší příčinu vzniku [12].

Existuje řada terapií, které jsou používány při léčbě, ale opravdu jen u malého množství je vědecky dokázána jejich účinnost. Většina důkazů je spíše subjektivní a založena na sebehodnocení ošetřovaného. Mezi metody, které jsou objektivně efektivní léčbou celulitidy, patří ultrazvuk a magnetická rezonance [13].

Způsoby, jak se dá tento problém léčit, můžeme rozdělit do několika kategorií. Jako první je útlum přitěžujících faktorů. Jedná se o faktory, které je člověk schopný eliminovat vlastní vůlí, například stres, sedavé zaměstnání, přírůstek hmotnosti i hormonální léky, to všechno mohou být faktory, které je potřebné odstranit nebo aspoň zmírnit v boji proti odstranění celulitidy. Další kategorií je fyzikální a mechanická úprava. Zde se už vyskytují řešení, která se musí řešit s odborníky. Příkladem může být endermologie, což je jistý druh buněčné stimulace prováděný velice intenzivní masáží pomocí přístroje [13]. Lépe řečeno se jedná o vakuovou masáž, při které dochází k nasávání povrchových vrstev kůže díky podtlaku. Jsou zde dva speciální elektricky řízené válce umístěné v uzavřené komoře, které pracují

s podtlakem a pohybují se rotačně, každý podle své osy [3]. Tento systém byl vytvořen Louisem Paulem Guitayem ve Francii v roce 1970, který se snažil získat zpět pružnost kůže a zlepšit slabou svalovou tkáň, kterou měl v důsledku nehody zesláblou [5]. Tato metoda se ukázala být i jako jedna z neúčinnějších v rámci redukce celulitidy. Předpokládá se, že ke zlepšení celulitidy dochází díky poškození podkožních tukových buněk vlivem působícího tlaku. Tyto typy tlaků mají schopnost prasknout tukové buňky, ty se pak přestavují do pozice, kdy je celulitida méně viditelná a podkožní tuk je uspořádán v lepší formě [5]. Pacient je během masáže oblečen do speciálního obleku, který má usnadnit postup. Mezi účinky se řadí zpevnění krevních stěn, okysličování a vyživování tkání, stimulace fibroblastů ke zvýšené produkci elastinu a kolagenu, což má za následek posílení a vypnutí ošetřované části těla, zlepšení žilní a lymfatické cirkulace a samozřejmě i relaxaci a zklidňující účinky [7]. Nejen, že se tedy tato metoda používá pro zlepšení stavu celulitidy, ale dá se užít i na zmenšení jizev, bolesti svalů, redukci přebytečného tuku i zmírnění vrásek. Pro lepší výsledek se doporučuje dodržovat zdravou stravu s optimálním pitným režimem a lehkou fyzickou aktivitou [3].

Další možností je užití farmakologických látek, ať už ve formě krémů, kdy se ale při výzkumech dostavilo zlepšení u velmi nízkého množství probandů, tak ve formě účinných látek zaváděných přímo do tkáně. V tomto případě se jedná o jehlovou mezoterapii, která se provádí v případě, že je celulitida v pokročilém stádiu, kdy dochází k fibróze podkožní tkáně. Jedná se o zavedení léčiva do tkáně mezodermálního původu pomocí jehly. Díky tomu nastává lipolýza a zlepšuje se vzhled celulitidy. Injekce zaváděné do tkáně často obsahují hormony, protizánětlivé léky, směsi bylin [5]. Jmenovitě se může jednat o látky, jako jsou kofein, který je součástí purinových alkaloidů, které ovlivňují proces lipolýzy stimulací adipocytové lipázy [1], dále L-karnitin, esenciální aminokyselina, která ovlivňuje přepravu mastných kyselin s dlouhým řetězcem přes vnitřní membránu mitochondrií, další možností je rutin, který posiluje kapiláry a působí proti tvorbě otoků [7], extrakty lecitinu, které mají eliminovat tukové tkáně v místě zavedení, a také fosfatidylcholin, který aktivuje proces lipolýzy. Při této terapii dochází i k vyhlazení a zvýšení pružnosti pokožky, což nastává díky zmiňovanému kofeinu, L-karnitinu a kyseliny hyaluronové. Léčivé přípravky se zavádějí pomocí mikroskopických injekcí do hloubky 4 až 1 mm. K tomu se používá ultrazvuková jehla nebo speciální pistole. Účinkem této léčby je tedy snížení výskytu celulitidy, redukce nadbytečné tukové tkáně a celkové zlepšení stavu pokožky [3,25].

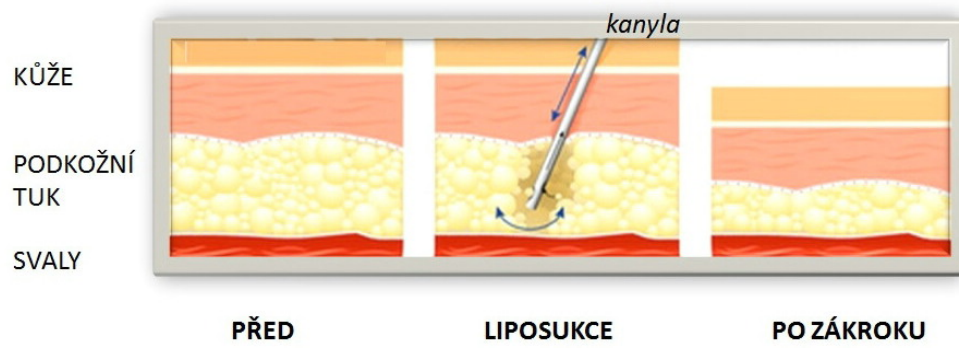
Další kategorií je užití laserů. Využívá se laserové světlo pronikající do pokožky, které vlivem tepla rozšiřuje cévy a usnadňuje tok krve a lymfy. Navíc laserové světlo stimuluje aktivitu buněk, které podporují obnovu poškozené tkáně a regenerace pokožky [7,26].

Jedním ze systému je Velasmooth, což je metoda, která kombinuje masáže, sání, infračervené světlo a bipolární radiofrekvenci. Předpokládá, že radiofrekvence a infračervené světlo iniciují rozpad oxyhemoglobinu na kyslík a hemoglobin, což umožňuje lepší dostupnost kyslíku pro metabolismus tuků a díky tomu se snižuje množství tuku i celulitida. Sání a masáže, které přístroj zprostředkuje, zlepšují krevní a lymfatický oběh a tím zlepšuje celkový stav celulitidy [5,13]. Existuje i laserová lipolýza, kdy je účinek obdobný jako u liposukce. Jedná se o nechirurgický zákrok, při kterém se pomocí malých řezů zavedou do kůže optická vlákna, která přenáší energii do podkožní tkáně. Účelem je omezení akumulace tukové tkáně a zvýšení kožního napětí.

Metoda ultrazvuku využívá vysokofrekvenční vibrace, které pak mají za následek vazodilataci. Ovlivňují podkožní tkáň a způsobují poškození buněčných membrán adipocytů [7].

Za zmínku také stojí léčebná metoda akustickými vlnami zvaná X-Wave. Vlny se šíří ve formě zvukových impulsů po celém těle. S touto metodou se můžeme potkat ve sportovní medicíně, fyzikální terapii a účinné kontrole celulitidy. K léčbě celulitidy se využívá jemná radiace akustických vln s nejnižší úrovní energie. Ošetření se provádí hlavicí, která vysílá zvukové vlny. To má za následek to, že se v podkožní tkáni rozruší tukové buňky. Aby byl výsledek lepší, je hlavice doplněná o ultrazvuk, který způsobuje vibrace a více tím napomáhá k odstranění přebytečného tuku z těla [3].

I když se to nedoporučuje, stále velké množství pacientů podstupuje chirurgické zákroky, jako je liposukce. V záhybech kůže se provedou řezy a přes ně jsou do těla vloženy trubičky, kterými se odsává přebytečný tuk. Během jednoho ošetření se může odsát až několik litrů tuku a postava se značně změní. Nemusí to však znamenat, že by úplně vymizela i celulitida. Jsou i případy, kdy ji liposukce naopak ještě přihorší [7].



Obrázek 3 – Schéma podkožního tuku před a po liposukci [27]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

2 CÍL PRÁCE

Cílem experimentu je zjistit, jaké účinky bude mít ošetření přístrojem T-Shape na pokožku probandů z různých věkových skupin a s odlišnou fyzickou aktivitou. Ošetřování probíhalo přístrojem T-Shape určeným k redukci celulitidy. Přístroj využívá různých technologií, které pomáhají k úspěšné redukci vad na pokožce. Jedná se o radiofrekvenci, endodermickou masáž, LLLT laser a infračervené záření.

3 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

3.1 Výzkum přístrojů pro redukci celulitidy v České republice

V České republice se vyskytuje velké množství salonů, které nabízí možnost redukce celulitidy. Odlišují se především v technologii, s kterou přístroj pracuje, v ceně a délce ošetření.

Salón Cellulite v centru Brna nabízí ošetření přístrojem X-wave optimal, který odstraňuje celulitidu pomocí radiálních vln (RAV). Je používán specifický průběh akustické energie. Tkáň se uvolňuje a napíná, což má za následek zvýšení pružnosti a pevnosti pokožky. Dále má pozitivní účinky na tvorbu kolagenu a stimulování krevního oběhu a odstranění odpadních látek [28].

Studio Body Up Brno využívá přístroj LYMPHASTIM 12 TOPLINE, který provádí lymfatické masáže. Ty mají za následek odbourávání tukových buněk, formování postavy a redukci celulitidy. Přístrojová masáž spočívá v působení tlaku na podkožní buňky, které se následně zahřívají a tím dochází k rychlejšímu odbourávání. Program na ošetření celulitidy trvá 60 minut a doporučuje se několikrát do týdne [29].

Tip top salón Zlín pracuje s přístrojem STARVAC SP2, který je vyvinutý francouzskou firmou STARVAC group. Přístroj využívá nastavitelného podtlaku vakua a válečkové masáže. Ošetření působí na tukové tkáň, cévní a lymfatický systém a pojivové tkáň. STARVAC lze také využít na obličej, kde vyhlazuje vrásky, odstraňuje váčky pod očima, omlazuje a zpevňuje pleť. Celkové ošetření trvá 45 minut a doporučuje se vícekrát do týdne [30].

Body face studio Olomouc využívá přístroj TMT SYSTEM. Jedná se o neinvazivní mezoterapii, kdy přístroj vytváří krátké elektrické impulzy, které posílá do ošetřovaného místa, kde působí na buněčné membrány. Díky těmto impulzům dochází k buněčné změně ve formě vzniku ultramikropórů. Tyto póry se vytváří a mizí, což vede ke zvýšení propustnosti pokožky a lepšímu vstřebání aplikované účinné látky. Přístroj TMT SYSTEM umožňuje výběr z několika programů ošetření, kde ke každému z nich je určena aplikační nádobka s mesogelem a ampule s přídatnou účinnou látkou. Ošetření se podle ošetřovaného místa pohybuje mezi 20 až 40 minutami [31].

Salon Soria Prostějov pracuje s přístrojem LPG lipomassage. Jedná se o bezbolestné ošetření, které mechanicky štěpí tukové buňky a aktivuje lipolýzu v jádru adipocytu. Udává se, že díky LPG je možné odstraňovat tuk, který je pod nejsvrchnější vrstvou pokožky a nelze jej odstranit ani liposukcí. Zlepšuje se elasticita, tonus a struktura pokožky. Ošetření trvá 40 minut a je doporučováno 10-15 ošetření. Klient musí mít na sobě speciální oblek, který je vyžadován z hygienických důvodů a díky němu také dochází k přesnějšímu ošetření [32].

Studio Anděl Praha nabízí ošetření přístrojem PNEUVEN. Ten slouží k přístrojové lymfodrenáži a je vhodný pro ošetření celulitidy a cévních a lymfatických otoků. Součástí je přístroj s návleky, ve kterých se provádí drenáž končetin, boků, hýždí a pasu. Návleky jsou rozděleny na komory, do kterých je vháněn vzduch, tím se komory nafukují a vytlačují krev a lymfu do centra organismu. Díky tomuto ošetření dochází ke zlepšení odtoku odpadních látek a zadržované vody v těle. Ošetření trvá 45 minut a doporučuje se minimálně 10 ošetření [33].

3.2 Metodika experimentu

Měření experimentu probíhalo po dobu jednoho měsíce v Aplikačním centru UTB Zlín přístrojem T-shape. Kvůli časovému omezení bylo měření prováděno 3x-4x. Měření se zúčastnilo pět různých probandů z odlišných věkových kategorií, a to 20–30 let, 30-40 let, 40-50 a 50–60 let. Jedním z kritérií pro výběr probandů byla hodnota BMI minimálně v oblasti normy, aby nedocházelo k nepříjemné bolesti v důsledku nedostatečného množství tuku v těle a zároveň aby hodnota BMI nebyla v oblasti střední nebo závažné obezity (2. a 3. stupeň), kdy již ošetření není podle výrobce příliš efektivní, a nemusely by se projevat výsledky ošetření.

Na začátku byli všichni účastníci informováni o kontraindikacích ošetření a podepsali informovaný souhlas, který je součástí příloh. Styl ošetření byl převzat z manuálu výrobce přiloženého k přístroji. Měření bylo zaměřeno na část těla, která je brána jako místo nejčastěji postižené celulitidou, a to hýždě a zadní část stehen. Nejprve byly tedy pomocí krejčovského metru změřeny míry probanda v těchto místech. Měřeny byly míry boků v místě kyčelního kloubu (přes pravý a levý bod trochanterion), pravé i levé stehno v nejširším místě a míry v místě 5 cm nad horní hranou česky. Poté se na celou plochu ošetřované části nanoslo tělové mléko doporučené přímo od výrobce přístroje T-shape. Dále se přístroj spustil a zvolila se hlavice, s kterou bylo po celou dobu ošetření manipulováno,

tzv. Roll Handpiece. Měření probíhalo po dobu 15 min. na každé dolní končetině, kdy se během tohoto časového rozmezí musely vystřídat všechny čtyři možnosti frekvence aspirace vakua. Prvních 5 min. probíhal program M2, kdy se jednalo o pulzní pomalou aspiraci s hlubokou drenáží. Hlavici přístroje se pohybovalo v okruhu, který začínal na vnitřní straně stehna u kolenní jamky a pokračoval nahoru přes hýždě, kde se po vnější straně vracel zpět. Intenzita aspirace vakua se při prvním ošetření nastavila dle citlivosti probanda a dále se neměnila. Na dalších 5 min. se vybral program M3 neboli pulzní středně rychlá aspirace s povrchovou drenáží. V této chvíli začínalo být znatelné prohrátí dané části těla. Opět se postupovalo po stejné dráze jako v případě předešlého programu. Ve zbylých 5 minutách se volil M1 program s kontinuální aspirací. Jednalo se o velmi intenzivní sání, kdy se ve většině případů z důvodu nepříjemných pocitů musela intenzita mírnit. Pohyb zde byl nejdříve pouze na stehnech, kdy se hlavicí pohybovalo od vnější části stehna k vnitřní až po hranici hýždí. Poté se přešlo na hýždě, kde se dělal obdobný pohyb. Poslední 1,5 min. se využil program M4, pulzní rychlá aspirace s tónováním.

Stejný postup proběhl i na druhé dolní končetině. Po skončení se proband opět změřil ve stejných místech jako před ošetřením, aby bylo možné porovnávat změny. Hlavice se pak vyčistila a vydezinfikovala.



Roll handpiece

Obrázek 4 – Hlavice Roll handpiece [34]

3.3 Popis přístroje

Pro experiment byl využit přístroj T-shape. Jedná se o nechirurgické zařízení, u kterého je použití omezené na méně než 60 min. Tento přístroj z hlediska legislativy spadá do kategorie elektricky napájeného zařízení sloužícího pro terapeutická ošetření. Pro správnou funkci je nutné použít počítačový software. V případě pravidelného ošetření přístrojem lze očekávat redukci celulitidy, zpevnění ochablé pokožky, zesíhlení a formování postavy, zlepšení lymfatického toku a mikrocirkulace, uvolnění svalů, zesílení a okysličování tkání. Součástí

přístroje jsou různé hlavice, s kterými se provádí ošetření. Každá z nich má odlišnou funkci. Rolovací hlavice se využívá při redukci celulitidy a přetváření siluety postavy a je největší. Lze ji využít na záda, břicho, boky, hýždě a zadní stranu stehen. Další hlavice jsou multipolární a slouží k zeštíhlení těla a uvolnění svalů, je možnost výběru tří odlišných velikostí hlavic, s kterými je možné masírovat obdobná místa jako u předešlé hlavice a navíc i lýtka a přední stranu stehen. Nejmenší z těchto hlavic je použitelná i pro jemnou lymfatickou masáž obličeje. Poslední je hlavice radiofrekvenční a především se s ní doplňuje ošetření obličeje.

T-shape kombinuje různé technologie, a proto se mu připisují velmi dobré výsledky. Jeho funkcí je multipolární radiofrekvence, vakuum a nízkenergetický laser. Přesněji tedy kombinuje nízkenergetické LLLT lasery třídy 3R o emisní vlnové délce 760 nm, multipolární radiofrekvenci, kterou se zlepšuje elasticita tkání, vakuovou aspiraci, ideální pro lymfodrenáž a infračervené záření bojující s projevy stárnutí.



Obrázek 5 – Přístroj T-shape [vlastní zdroj]

3.3.1 Laser LLLT

Laser využívaný přístrojem T-shape je definován jako Low Level Laser Therapy neboli nízkourovňová laserová terapie. Jedná se o zařízení, které generuje světelné paprsky definované vlnové délky. Záření se poté zesiluje díky principu stimulované emise. Při ozáření laserem v daném místě dochází k vytváření přechodných pórů v adipocytech a urychlování rozpadu triacylglyceridů na glycerol a mastné kyseliny. Uvolněné lipidy jsou pak díky účinkům všech technologií vylučovány běžnými metabolickými cestami. Účinky laseru jsou následující: propustnost membránových adipocytů, okysličení tkáně a zlepšení žilní a lymfatické mikrocirkulace, zvýšení lokálního průtoku krve, zrychlení buněčných metabolických procesů, stimulace fibroblastů a zlepšení vzhledu celulitidy.

3.3.2 Radiofrekvence

Pojmem radiofrekvence je označováno elektromagnetické záření s frekvencí mezi 3 Hz a 300 GHz. V hlavici je zabudována kovová elektroda, ze které je vyzařováno elektromagnetické záření o vysoké frekvenci a kovová protielektroda. Jsou zde tvořeny bipolární, multipolární a vysokofrekvenční vlny, které následně vytváří intenzivní teplo na pojivové tkáni. Při užití této technologie vzniká efekt elektrotermie, což znamená, že v důsledku pohybu elektronů je produkován řízený a homogenní nárůst teploty v dermis a tukové tkáni. Dále může docházet k obnově tvorby kolagenu a stimulaci oběhu díky zvýšené kapilární propustnosti.

3.3.3 Vakuum

U tohoto přístroje se vyskytuje vakuové sání se sekvenčním válečkovým podtlakem. Vakuum svou silou kůži zvedá, tvaruje a díky tomu dochází ke stimulaci pojivové tkáně, zlepšení výměny tekutin, lepší mikrocirkulaci, vylepšení vzhledu celulitidy, redukci stárnoucí pokožky a stimulaci činnosti fibroblastů.

3.3.4 Infračervené záření

Infračervené paprsky tvoří elektromagnetické vlny s vlnovými délkami od 760 nm do 1 mm. Jejich efekt je převážně tepelný, jelikož paprsky produkují teplo v případě, že jsou absorbovány tkáněmi. Díky zvýšené teplotě nastává jeho další efekt, a to zvýšení tkáňového metabolismu. Díky vazodilataci se zvýší průtok krve a do tkání se dostává větší množství živin, kyslíku, protilátěk a je tak více usnadněné odstraňování katabolitů z tkáně. Tímto efektem lze urychlit řešení zánětů, opravy poškozené tkáně i snižování bolesti.

3.4 Charakteristika probandů

Měření se zúčastnilo pět probandů ženského pohlaví. Při prvním setkání byl vyplněn dotazník, ve kterém se zjišťovaly údaje o věku, hmotnosti, výšce, zda během měření probíhala cílená redukce hmotnosti, typu práce a fyzické aktivitě. Díky údajům o hmotnosti a výšce se vypočítala hodnota BMI neboli index tělesné hmotnosti, sloužící k posouzení kategorie hmotnosti probanda. Hodnota se vypočítala podle vzorce podílu hmotnosti a výšky umocněné na druhou. Výsledky se určily dle tabulky.

Tabulka 1 – Hodnoty BMI

BMI	Kategorie
méně než 18,5	Podváha
18,5 - 24,9	Norma
25,0 - 29,9	Nadváha
30,0 - 34,9	Obezita 1. stupně
35,0 - 39,9	Obezita 2. stupně
40,0 a více	Obezita 3. stupně

Proband č. 1 byla žena ve věku 60 let vykazující BMI 31,25 kg/m², což značí první stupeň obezity. Během měření neprocházela žádnou dietou ani cílenou redukcí hmotnosti. O probandovi č.1 se zjistilo, že má částečně sedavou a částečně pohybovou práci a nízkou volnočasovou fyzickou aktivitu.

Proband č. 2 byla žena ve věku 49 let s hodnotou BMI 24,91 kg/m², což je v normě. Během měření neprocházela žádnou dietou ani cílenou redukcí hmotnosti. Práce probanda je částečně sedavá a částečně v pohybu. Volnočasové fyzické aktivity jsou provozovány několikrát týdně. Proband také pravidelně navštěvuje lymfatické masáže.

Proband č. 3 byla žena ve věku 46 let s hodnotou BMI 24,46 kg/m², což je v normě. Během experimentu nebyla dodržována žádná dieta ani jiná cílená redukce váhy. Co se týče životního stylu, typ práce je vykonáván částečně sedavý a částečně v pohybu. Fyzická aktivita je provozována párkrát do měsíce.

Proband č. 4 byla žena ve věku 33 let vykazující normální hodnotu BMI 21,88 kg/m². V době měření neprocházela žádnou dietou ani cílenou redukcí váhy. O probandovi se zjistilo, že vykonává sedavou práci a volnočasovou fyzickou aktivitu provozuje několikrát do týdne.

Proband č. 5 byla nejmladší žena ve věku 26 let vykazující hodnotu BMI 24,61 kg/m², což je v normě. Během experimentu probíhala speciální dieta v podobě přerušovaného půstu za cílenou redukcí hmotnosti. Proband vykonává sedavou práci a volnočasová fyzická aktivita je vykonávána několikrát do měsíce.

4 POPIS VÝSLEDKŮ

V této kapitole budou shrnuté výsledky, které byly získány při vyplňování dotazníků a následném zpracování experimentu. Probandi jsou řazeni dle věku, od nejstaršího po nejmladšího.

S nejstarším probandem č. 1 proběhla čtyři měření. V případě prvního měření bylo hodnoceno ošetření jako spíše příjemné, ale další ošetření už bylo hodnoceno jako příjemné. Také se po prvním ošetření objevily malé modřiny na perifériích stehen. Proband měl po všech ošetřeních pocit pevnější a hladší pokožky.

Tabulka 2 – Naměřené hodnoty probanda č. 1

		1. měření		2. měření		3. měření		4. měření		Rozdíl
		před	po	před	po	před	po	před	po	
Obvod boků [cm]		117	117	116,5	116,5	116	115	116	115,5	-1,5
Pravé stehno [cm]	Nejširší část	69,5	68,5	68	67	68	68	68	68	-1,5
	Místo nad česčkou	55	54	53	53	51,5	51	50	50	-5
Levé stehno [cm]	Nejširší část	70	69	68	68	68	68	68,5	68	-2
	Místo nad česčkou	55	54	52	52	51	51	50,5	50	-5

Proband č. 2, který pravidelně navštěvuje lymfatické masáže a má tak zkušenosti s tímto typem ošetření, hodnotil všechny své tři návštěvy jako příjemné. Po všech ošetřeních proband cítil odlehčený pocit a hladkost pokožky.

Tabulka 3 – Naměřené hodnoty probanda č. 2

		1. měření		2. měření		3. měření		Rozdíl
		před	po	před	po	před	po	
Obvod boků [cm]		109	109	109	109	108	108	-1
Pravé stehno [cm]	Nejširší část	64,5	64	63	63	62	62	-2,5
	Místo nad česčkou	45	45	45	45	45	45	0
Levé stehno [cm]	Nejširší část	63,5	63,5	63	63	62	62	-1,5
	Místo nad česčkou	44,5	44	44	44	45	45	+0,5

U probanda č. 3 se hodnocení po dobu čtyř měření kolísavě měnilo. První ošetření hodnotil jako spíše nepříjemné. Další návštěva byla dle hodnocení spíše příjemná. Po obou ošetřeních proband hodnotil pokožku jako hladší a pevnější. Třetí ošetření bylo opět spíše nepříjemné a poslední mělo nejvyšší hodnocení jako příjemné. Není jasné, z jakého důvodu byla hodnocení takto odlišná, jelikož intenzita vakua byla nastavena při prvním ošetření a dále nebyla měněna.

Tabulka 4 – Naměřené hodnoty probanda č. 3

		1. měření		2. měření		3. měření		4. měření		Rozdíl
		před	po	před	po	před	po	před	po	
Obvod boků [cm]		107	107	107	107	106	106	105	104	-3
Pravé stehno [cm]	Nejširší část	63	63	63	63	63	63	62	62	-1
	Místo nad čéškou	46	46	46	45	46	46	46	45	-1
Levé stehno [cm]	Nejširší část	62	61	62	62	61	61	61	60	-2
	Místo nad čéškou	47	47	46,5	46	46	46	45	45	-2

S probandem č. 4 proběhla tři měření a všechna měla stejné hodnocení. Uvedl, že všechna ošetření byla příjemná, s pocitem prohrátí, uvolnění a zlepšení vzhledu ošetřovaných partií.

Tabulka 5 – Naměřené hodnoty probanda č. 4

		1. měření		2. měření		3. měření		Rozdíl
		před	po	před	po	před	po	
Obvod boků [cm]		97	97	96	96	95	95	-2
Pravé stehno [cm]	Nejširší část	57	57	57	56,5	57,5	57	0
	Místo nad čéškou	44	44	43	43	42	42	-2
Levé stehno [cm]	Nejširší část	58	57,5	57	56,5	57	57	-1
	Místo nad čéškou	43	43	43	43	42	42	-1

S posledním nejmladším probandem č. 5 proběhla tři měření. První setkání hodnotil jako neutrální, s tím, že bezprostředně po ošetření pociťoval prohřátou, hladkou pokožku a odlehčený pocit. Po prvním ošetření se také dostavila bolest zadních stehenních svalů. Další ošetření byla hodnocena jako spíše příjemná a příjemná, s odlehčeným pocitem a hladkostí pokožky.

Tabulka 6 – Naměřené hodnoty probanda č. 5

		1. měření		2. měření		3. měření		Rozdíl
		před	po	před	po	před	po	
Obvod boků [cm]		99,5	99,5	100	100	100	100	+0,5
Pravé stehno [cm]	Nejširší část	62	61	60	60	60	59,5	-2.5
	Místo nad česčkou	42	42	42	41,5	42	42	0
Levé stehno [cm]	Nejširší část	61,5	61	60	60	60	60	-0,5
	Místo nad česčkou	43	43	43	43	43	42	-1



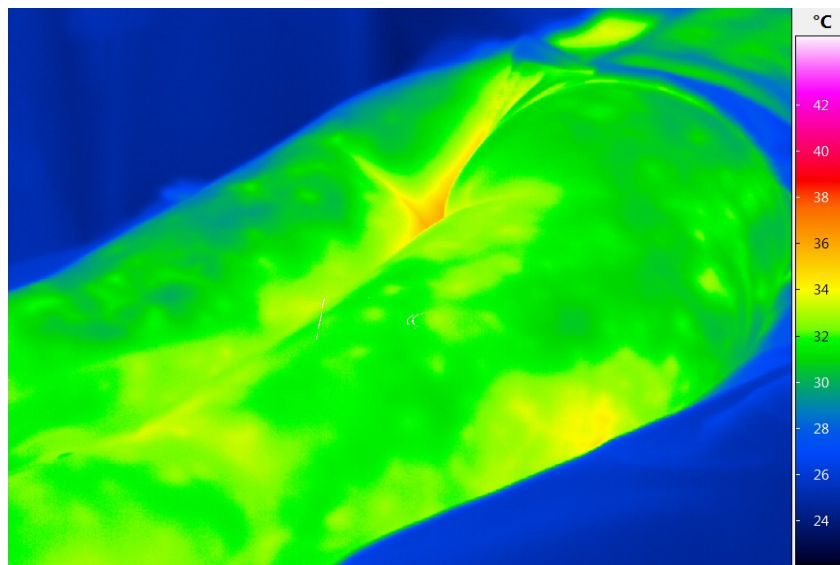
Obrázek 6 – Proband č. 5 před prvním ošetřením



Obrázek 7 – Proband č. 5 po třech ošetření

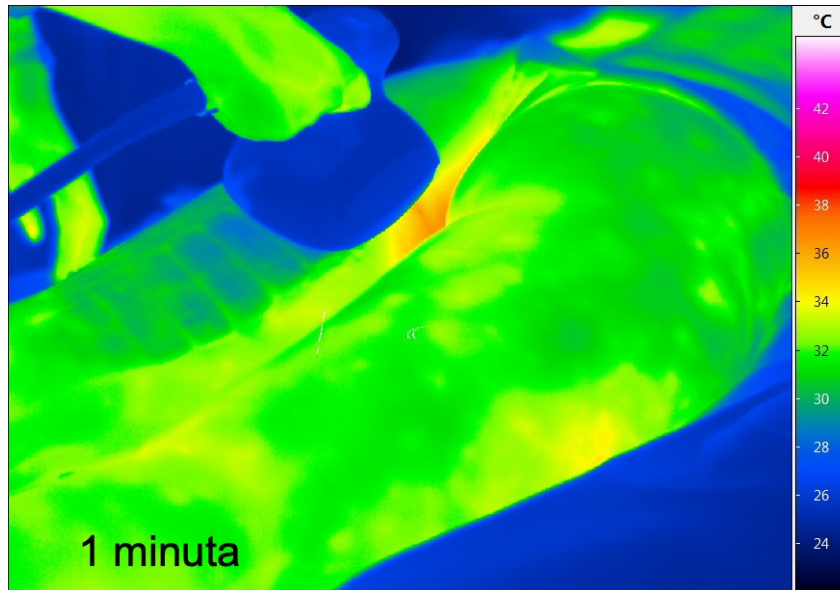
4.1 Termokamera

U jednoho z probandů byla v průběhu ošetření přístrojem T-shape měřena teplota pokožky. Měření probíhalo termokamerou značky InfraTec s detektorem 1,024 x 768. Snímky z termokamery obsahují na pravé části barevnou teplotní stupnici, podle které lze odvodit teplotu ošetřovaného místa. Snímkování ošetřované plochy probíhalo každou minutu. Zaměřovalo se na zadní část levého stehna a hýždě.



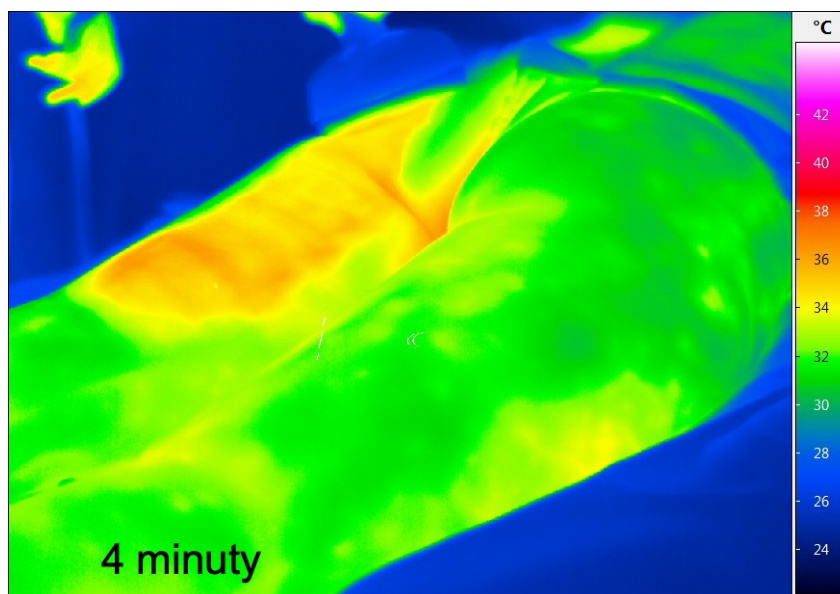
Obrázek 8 – Snímek termokamerou před začátkem ošetření

Na prvním snímku lze vidět teplotu ošetřovaných částí před procedurou. Na levé stehno bylo již nanášeno tělové mléko, které ochladilo kůži, což se projevilo poklesem teploty a modrou barvou na termosnímku.



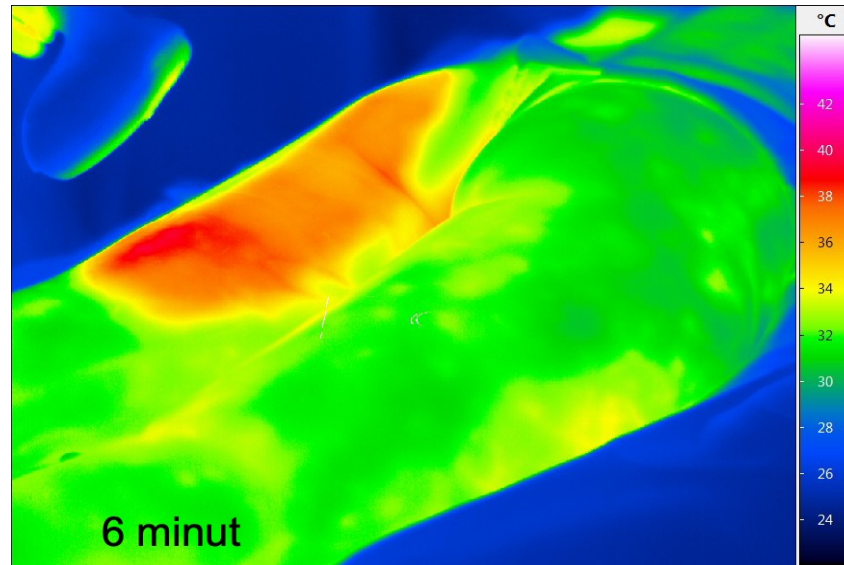
Obrázek 9 – Snímek termokamerou po 1 minutě ošetření

V případě druhého snímku lze vidět, jak kovové válce byly ze začátku studené a pokožku tak ochlazovaly.



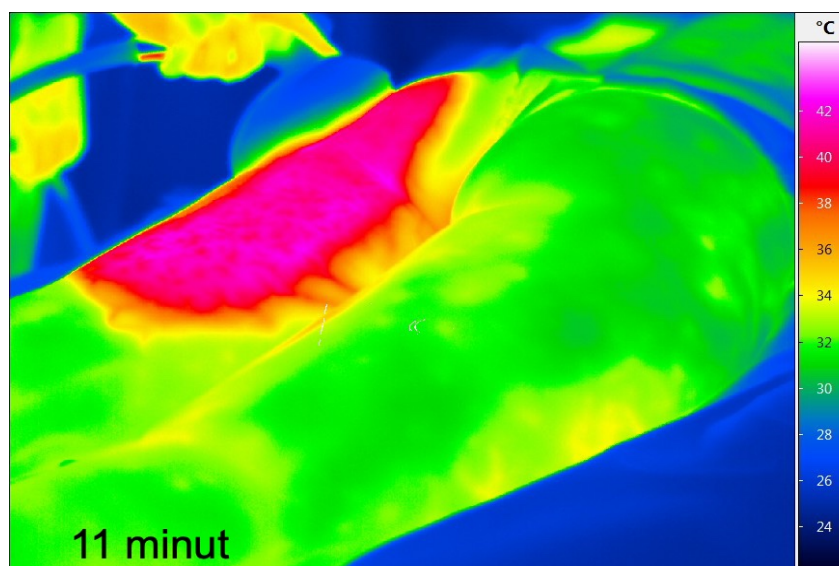
Obrázek 10 – Snímek termokamerou po 4 minutách ošetřování

V dalších minutách, kdy probíhala první fáze ošetření v režimu M2 neboli pulzní pomalá aspirace s hlubokou drenáží, byly na pokožce zřetelné teplotní změny, které podle teplotní stupnice odpovídají 34 až 38 °C.



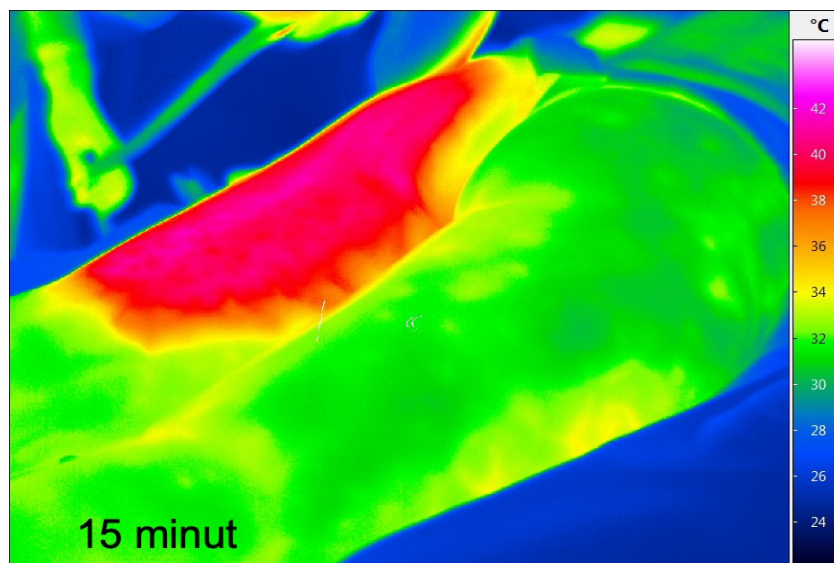
Obrázek 11 – Snímek termokamerou po 6 minutách ošetřování

Po 6 minutách ošetření probíhala fáze ošetření v režimu M3, což je pulzní středně rychlá aspirace s povrchovou drenáží. V této chvíli se již na pohled objevovaly známky značného prokrvení pokožky, a to bylo potvrzeno i z termosnímku, protože v místě ošetření stoupla teplota až k 40 °C.



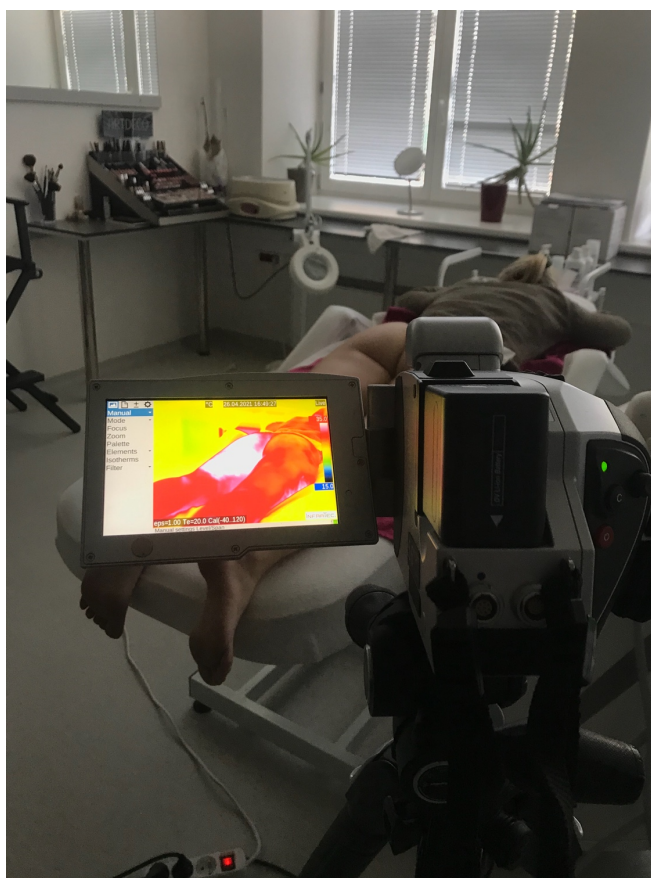
Obrázek 12 – Snímek termokamerou po 11 minutách ošetření

Fáze M1 kontinuální aspirace způsobila nejvyšší nárůst teploty za celou dobu ošetření. V této fázi dosáhla teplota až nad hranici 42 °C. Jedná se o místa světle růžového zbarvení.



Obrázek 13 – Snímek termokamerou po 15 minutách ošetření

V poslední 15. minutě ve fázi režimu M4, kdy probíhala pulzní rychlá aspirace s tónováním, se teplota na celé ošetřované ploše pohybovala ve vysokých hodnotách, a to v rozmezí 40 až 42 °C.



Obrázek 14 – Snímání termokamerou

4.2 Vyhodnocení

Tento experiment může být hodnocen jako úspěšný. Účinnost ošetření se určovala pomocí měřených obvodových rozměrů a osobní klasifikace probandů. Zeštíhlení i redukce celulitidy se díky přístroji T-shape projevila u všech probandů bez rozdílu na věkové kategorii či volnočasové fyzické aktivitě. Nejvýznačnější změny však byly zaznamenány u nejstaršího probanda č.1 s nejvyšší hodnotou BMI, který vykazoval větší rozdíly v měřených obvodech. Snímky pořízené termokamerou ošetřovaného místa úspěšnost potvrdily, jelikož se prokázalo, že přístroj dokáže prohřát pokožku do velmi vysokých hodnot pohybujících se kolem 42 °C, což má pak kladný vliv na redukci celulitidy a zeštíhlení.

ZÁVĚR

Teoretická část této bakalářské práce se zabývá lipodystrofickým onemocněním zvaným celulitida. Je zde popsáno, jaké má celulitida projevy, příznaky, jaká je její etiologie a jakou roli zde hrají adipocyty. Dále je zde zmíněno, jaké se rozlišují druhy celulitidy a jak se hodnotí dle různých fází. Poslední kapitoly jsou věnovány prevenci a léčbě, zde jsou zmíněny rady, jak celulitidě předejít nebo popřípadě jak toto onemocnění redukovat.

Praktická část se zabývá průběhem redukce celulitidy pomocí přístroje T-shape. Byla navržena a popsána metodika experimentu, uveden popis přístroje, který kombinuje působení laseru LLLT, radiofrekvence, vakua a infračerveného záření. Jedna z kapitol je věnována přístrojům redukujícím celulitidu, které je možné využít v různých salónech a studiích v České republice. Samotný experiment byl proveden s pěti probandy po dobu jednoho měsíce v Aplikačním centru Univerzity Tomáše Bati.

Hodnocení výsledků ošetření bylo provedeno prostřednictvím měření obvodových rozměrů v ošetřovaných oblastech a subjektivním hodnocením probandů. Účinky přístroje T-shape byly zaznamenány u všech probandů bez rozdílu na věkové kategorii či volnočasové fyzické aktivitě. Výsledky byly zaznamenány především díky centimetrovým rozdílům v pravidelně měřených částech těla a také dle hodnocení probandů, kdy většina zmínila, že po ošetření pociťovala zpevnění ošetřovaných partií a hladkost pokožky.

V rámci experimentu byly také pořízeny snímky ošetřované oblasti termokamerou. Z těchto snímků je patrné, že při ošetření docházelo vlivem infračerveného záření a radiofrekvence k prohřátí povrchových vrstev těla až nad teplotu 42 °C, což má pozitivní účinky při redukci celulitidy vlivem zrychlení tkáňového metabolismu, zvýšení mikrocirkulace a průtoku krve a usnadnění odstraňování katabolitů z tkání. Dále bylo ověřeno, že je možné využít termokameru pro kontrolu dobře probíhajícího ošetření, protože ke změnám teploty docházelo výhradně pod dráhou hlavice, takže je možné ověřit správnost dráhy hlavice a kontrolovat plochu ošetření.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] GAŁĄZKA, Mariola, Anna GALEBA a Hassan NUREIN. Cellulit jako problem medyczny i estetyczny – etiopatogeneza, objawy, diagnostyka i leczenie. *Hygeia Public Health* [online]. 2014, 425-430 [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: doi:49(3):425-430
- [2] JAGODA, Drąg, Anna GOŹDZIALSKA a Jerzy JAŚKIEWICZ. *Udział hormonów płciowych w patofizjologii cellulitu* [online]. Oficyna Wydawnicza AFM, 2013 [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/11315/722>
- [3] JAŚKIEWICZ, Jerzy, Anna GOŹDZIALSKA a Monika FRANDOFERT. *Lipodystrofia jako problem czasów współczesnych* [online]. Oficyna Wydawnicza AFM, 2013 [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/11315/732>
- [4] FRITZ, Klaus, Carmen SALAVASTRU a Magdalena GYUROVA. Clinical evaluation of simultaneously applied monopolar radiofrequency and targeted pressure energy as a new method for noninvasive treatment of cellulite in postpubertal women. *Journal of Cosmetic Dermatology* [online]. 2018, 17(3), 361-364 [cit. 2021-5-15]. ISSN 14732130. Dostupné z: doi:10.1111/jocd.12525
- [5] K RAO, Babar a Cindy WASSEF. The science of cellulite treatment and its long-term effectiveness. *J Cosmet Laser Ther.* [online]. 2012 [cit. 2021-5-15]. Dostupné z: doi:10.3109/14764172.2012.670706
- [6] TERRANOVA, F, E BERARDESCA a H MAIBACH. Cellulite: nature and aetiopathogenesis. *International Journal of Cosmetic Science* [online]. 2006 Jun;28(3):157-67 [cit. 2021-5-15]. Dostupné z: doi:10.1111/j.1467-2494.2006.00316.x.
- [7] TOMIKOWSKA, Anna a Katarzyna JANDA. *Cellulit - przyczyny, profilaktyka, leczenie* [online]. 2014 [cit. 2021-5-15]. Dostupné z: <http://ojs.pum.edu.pl/pomjlifesci/article/viewFile/8/30>
- [8] BABKOVÁ, Eva. *Celulitida jako sociální fenomén: Analýza českého tisku*. Praha, 2016. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Fakulta humanitních studií, Katedra genderových studií. Vedoucí práce Pavlík, Petr.
- [9] BIELFELDT, Stephan, Peter BUTTGEREIT, Marianne BRANDT, Gunja SPRINGMANN a Klaus-Peter WILHELM. Non-invasive evaluation techniques to quantify the efficacy of cosmetic anti-cellulite products 1. *Skin Research and Technology* [online].

2008, 14(3), 336-346 [cit. 2021-5-15]. ISSN 0909752X. Dostupné z: doi:10.1111/j.1600-0846.2008.00300.x

[10] BAUER, Joanna, Martyna GRABAREK, Agnieszka MIGASIEWICZ a Halina PODBIELSKA. Non-contact thermal imaging as potential tool for personalized diagnosis and prevention of cellulite. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry* [online]. 2018, 133(1), 571-578 [cit. 2021-5-15]. ISSN 1388-6150. Dostupné z: doi:10.1007/s10973-018-7232-9

[11] SCHMIDTOVÁ, Alice a Erika HÜBELOVÁ. *Celulitida - 2., přepracované a doplněné vydání* [online]. Havlíčkův Brod: Grada Publishing, 2008 [cit. 2021-5-15]. ISBN 8024716194, 9788024716190. Dostupné z: https://books.google.cz/books?id=VDusGRnP3cgC&dq=celulitida.+2.,+přepracované+a+doplněné+vydání%C3%AD.+Alice+Schmidtová,+Erika+Hübelová&hl=cs&source=gbs_navlinks_s

[12] TOLEDO, Luiz S. *Cellulite. In: Superficial Liposculpture*. New York: Springer, 1993. ISBN 978-1-4613-9304-7.

[13] AVRAM, Mathew M. Cellulite: a review of its physiology and treatment. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy* [online]. 2009, 6(4), 181-185 [cit. 2021-5-15]. ISSN 1476-4172. Dostupné z: doi:10.1080/14764170410003057

[14] TOKARSKA, Kamila, Sławomir TOKARSKI, Anna WOŹNIACKA, Anna SYSA-JĘDRZEJOWSKA a Jarosław BOGACZEWICZ. Cellulite: a cosmetic or systemic issue? Contemporary views on the etiopathogenesis of cellulite. *Advances in Dermatology and Allergology* [online]. 2018, 35(5), 442-446 [cit. 2021-5-15]. ISSN 1642-395X. Dostupné z: doi:10.5114/ada.2018.77235

[15] FRANCHI, J, F PELLICIER, P ANDRÉ a S SCHNEBERT. L'adipocyte dans une histoire d'amincissant. *Pathologie Biologie* [online]. 2003, 51(5), 244-247 [cit. 2021-5-15]. ISSN 03698114. Dostupné z: doi:10.1016/S0369-8114(03)00068-3

[16] RITCHIE, Stuart A., Marie-Ann EWART, Colin G. PERRY, John M. C. CONNELL a Ian P. SALT. The role of insulin and the adipocytokines in regulation of vascular endothelial function. *Clinical Science* [online]. 2004, 107(6), 519-532 [cit. 2021-5-15]. ISSN 0143-5221. Dostupné z: doi:10.1042/CS20040190

[17] GUZIK, TJ, MANGALAT, D, KORBUT, R. Adipocytokines – novel link between inflammation and vascular function? *J Physiol Pharmacol*. 2006 Dec;57(4):505-28. PMID: 17229978.

[18] Fat cells. *Ambrose Cell Therapy* [online]. [cit. 2021-5-17]. Dostupné z: https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.liposukce.cz%2Fanatomicke-poznamkyliposukce%2F&psig=AOvVaw2IWC2PWikXYoMUGKxji667&ust=1621030461128000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCMinj5vXx_ACFQAAAAAdAAAABAD

[19] PEREIRA DE GODOY, Jose Maria a Maria de Fatima GUERREIRO DE GODOY. Physiopathological Hypothesis of Cellulite. *The Open Cardiovascular Medicine Journal* [online]. 2009, 3(1), 96-97 [cit. 2021-5-15]. ISSN 18741924. Dostupné z: doi:10.2174/1874192400903010096

[20] Vector - Male and female Skin. Structure and Different. *I23RF* [online]. [cit. 2021-5-17]. Dostupné z: https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.liposukce.cz%2Fanatomicke-poznamkyliposukce%2F&psig=AOvVaw2IWC2PWikXYoMUGKxji667&ust=1621030461128000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCMinj5vXx_ACFQAAAAAdAAAABAD

[21] DRAELOS, Zoe Diana. The disease of cellulite. *Journal of Cosmetic Dermatology* [online]. 2005, 4(4), 221-222 [cit. 2021-5-15]. ISSN 1473-2130. Dostupné z: doi:10.1111/j.1473-2165.2005.00194.x

[22] AFONS, João Paulo Junqueira M, Thaís Cardoso de Mello TUCUNDUVA, Maria Valéria Bussamara PINHEIRO a Ediléia BAGATIN. *Cellulite: review article* [online]. [cit. 2021-5-17]. Dostupné z: <http://www.surgicalcosmetic.org.br/detalhe-artigo/82/Cellulite--review-article>

[23] WOLLINA, Uwe, Alberto GOLDMAN, Uwe BERGER a Mohammed Badawy ABDEL-NASER. Esthetic and cosmetic dermatology. *Dermatologic Therapy* [online]. 2008, 21(2), 118-130 [cit. 2021-5-15]. ISSN 1396-0296. Dostupné z: doi:10.1111/j.1529-8019.2008.00179.x

- [24] RAO, Jaggi, Michael H GOLD a Mitchel P GOLDMAN. A two-center, double-blinded, randomized trial testing the tolerability and efficacy of a novel therapeutic agent for cellulite reduction. *Journal of Cosmetic Dermatology* [online]. 2005, 4(2), 93-102 [cit. 2021-5-15]. ISSN 1473-2130. Dostupné z: doi:10.1111/j.1473-2165.2005.40208.x
- [25] BURIÁNKOVÁ, Darina. *Mezoterapie*. Zlín, 2019. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická. Vedoucí práce Ing. Martina Černeková PhD.
- [26] KAPOOR, Rinky, SHOME, Debraj, RANJAN, Anima. Use of a novel combined radiofrequency and ultrasound device for lipolysis, skin tightening and cellulite treatment. *Journal of Cosmetic & Laser Therapy*. 2017, Vol. 19 Issue 5, p266-274. ISSN: 1476-4172
- [27] Schématický nákres podkožního tuku před a po liposukci. *Liposukce.cz* [online]. [cit. 2021-5-17]. Dostupné z: https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.liposukce.cz%2Fanatomicke-poznamky-liposukce%2F&psig=AOvVaw2IWC2PWIkXYoMUGKxji667&ust=1621030461128000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCMinj5vXx_ACFQAAAAAdAAAABAD
- [28] Rázová vlna X-Wave Optimal. *Celulitida hubnutí* [online]. [cit. 2021-5-18]. Dostupné z: <http://www.celulitida-hubnuti.cz/razova-vlna---odstraneni-celulitidy>
- [29] Odstranění celulitidy. *Body-up* [online]. [cit. 2021-5-18]. Dostupné z: http://www.body-up.cz/sluzby/anti_ageing/odstraneni-celulitidy
- [30] Masážní zařízení STARVAC SP2. *Salon TipTop* [online]. [cit. 2021-5-18]. Dostupné z: <https://www.salontiptop.cz/zestihlovaci-program-celulitida.html>
- [31] Neinvazivní mezoterapie. *BodyFace* [online]. [cit. 2021-5-18]. Dostupné z: http://www.bodyface.cz/sluzby/neinvazivni_mezoterapie/
- [32] LPG-lipomassage™. *Soria* [online]. [cit. 2021-5-18]. Dostupné z: <https://www.soria.cz/sluzba/lipomassage-lpg>
- [33] Lymfodrenáž přístrojem PNEUVEN RELAX. *Icandel* [online]. [cit. 2021-5-18]. Dostupné z: <https://www.lcandel.cz/cs/dermatologicke-sluzby/lymfodrenaz-pneuyen-relax>

[34] Roll Handpiece. *Esglobal* [online]. [cit. 2021-5-17]. Dostupné z: https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fesglobal.co.jp%2Fen%2Fproducts-intro%2Fbody-care%2Fpowershape2%2F&psig=AOvVaw2wv-tPGvH6vpsX-YMsHQgQ&ust=1621292460673000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCJDErJynz_ACFQAAAAAdAAAAABAD

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

% Procento

min Minuty

nm Nanometr

Hz Hertz

GHz Giga hertz

Mm Milimetr

BMI Body mass index

kg/m² Kilogram na metr čtverečný

cm Centimetr

°C Stupeň Celsia

UTB Univerzita Tomáše Bati

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Adipocyty v tukové tkáni [18]	15
Obrázek 2 – Rozdílnost podkoží u muže a ženy [20]	16
Obrázek 3 – Schéma podkožního tuku před a po liposukci [27]	22
Obrázek 4 – Hlavice Roll handpiece [34].....	27
Obrázek 5 – Příklad T-shape [vlastní zdroj].....	28
Obrázek 6 – Proband č. 5 před prvním ošetřením	34
Obrázek 7 – Proband č. 5 po třech ošetření	34
Obrázek 8 – Snímek termokamerou před začátkem ošetření	35
Obrázek 9 – Snímek termokamerou po 1 minutě ošetření.....	36
Obrázek 10 – Snímek termokamerou po 4 minutách ošetřování.....	36
Obrázek 11 – Snímek termokamerou po 6 minutách ošetřování.....	37
Obrázek 12 – Snímek termokamerou po 11 minutách ošetření.....	37
Obrázek 13 – Snímek termokamerou po 15 minutách ošetření.....	38
Obrázek 14 – Snímání termokamerou	38

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Hodnoty BMI.....	30
Tabulka 2 – Naměřené hodnoty probanda č. 1	32
Tabulka 3 – Naměřené hodnoty probanda č. 2	32
Tabulka 4 – Naměřené hodnoty probanda č. 3	33
Tabulka 5 – Naměřené hodnoty probanda č. 4	33
Tabulka 6 – Naměřené hodnoty probanda č. 5	34

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I – Schéma, jak manipulovat s hlavicí při ošetřování

Příloha P II – Dotazník

Příloha P III – Informovaný souhlas k přístrojovému ošetření dolních končetin pomocí přístroje T-shape

Příloha P IV – Snímky termokamerou


PŘÍLOHA P I: SCHÉMATA, JAK MANIPULOVAT S HLAVICÍ PŘI OŠETŘOVÁNÍ

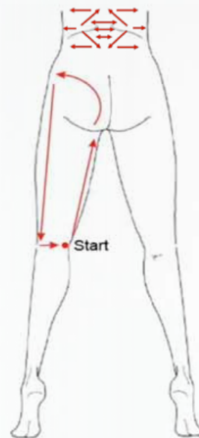
TREATMENT GUIDELINES

ROLL TECHNIQUE - BUTTOCKS AND HIPS - 30 MIN SESSION


Lymphatic drainage [5 Min. both]

A diamond-shaped trace should be performed with the medium multipolar handpiece in M1 no RF

MODE	M2
Signal	
RF/SL	2/5
RF/BN	3/6
Vacuum	4/5




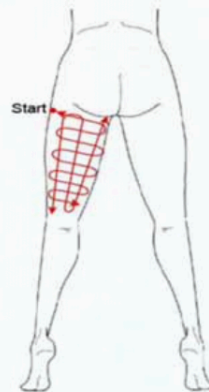
Lymphatic drainage [5 Min. both]

MODE	M3
Signal	
RF/SL	2/5
RF/BN	3/6
Vacuum	4/5




- Silhouette reshaping massage [5 Min. both]


MODE	M1
Signal	
RF/SL	2/5
RF/BN	3/6
Vacuum	4/5

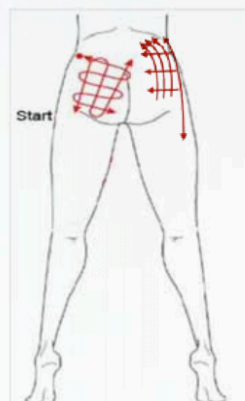


- Firming anti-cellulite massage [5 Min. both]

MODE	M4
Signal	
RF/SL	2/5
RF/BN	3/6
Vacuum	4/5



MODE	M1
Signal	
RF/SL	2/5
RF/BN	3/6
Vacuum	4/5



PŘÍLOHA P II: DOTAZNÍK

Dotazník pro bakalářskou práci
Redukce celulitidy přístrojovým ošetřením

Datum:
Číslo probanda:
Číslo měření:

1. Jméno a příjmení:
2. Věk:
3. Hmotnost:
4. Výška:
5. V době měření, probíhá nějaká speciální dieta? ANO – NE
(vhodné zakroužkujte)
6. V době měření, probíhá nějaký program na redukci váhy? ANO – NE
7. Typ práce:

SEDACÍ – PŘEVAŽNĚ SEDACÍ – ČÁSTĚČNĚ SEDACÍ ČÁSTĚČNĚ V POHYBU –
PŘEVÁŽNĚ V POHYBU – V POHYBU

8. Cvičení:

OBČASNĚ, SPÍŠE ŽÁDNĚ – PÁKRÁT DO MĚSÍCE – PÁKRÁT DO TÝDNE –
NĚKOLIKRÁT DO TÝDNE

Další otázky po ošetření přístrojem T-shape:

9. Ošetření přístrojem bylo:

PŘÍJEMNÉ – SPÍŠE PŘÍJEMNÉ – NEUTRÁLNÍ – SPÍŠE NEPŘÍJEMNÉ – NEPŘÍJEMNÉ

10. Jak hodnotíte efekt ošetření přístrojem:

- a. Bezprostředně po ošetření:
- b. V čase mezi ošetřeními:
- c. Po ukončení všech plánovaných ošetření:

PŘÍLOHA P III: INFORMOVANÝ SOUHLAS K PŘÍSTROJOVÉMU OŠETŘENÍ DOLNÍCH KONČETIN POMOCÍ PŘÍSTROJE T-SHAPE

INFORMOVANÝ SOUHLAS K PŘÍSTROJOVÉMU OŠETŘENÍ DOLNÍCH KONČETIN POMOCÍ PŘÍSTROJE T-SHAPE

Tento dokument byl vyhotoven s cílem informovat Vás o technice kosmetického ošetření zadních částí stehen a hýždí pomocí přístroje T-shape. Dále podává bližší informace o možnostech jejího použití a možných rizicích.

Je důležité, abyste si všechny tyto informace pozorně přečetl/a, pochopil/a jejich význam nebo se v případě pochybností zeptal/a. Na závěr podepíšete souhlas s přístrojovým ošetřením zadních částí stehen a hýždí pomocí přístroje T-shape.

V, dne

Pan / paní obdržel/a tyto ústní a

písemné informace od

ÚVOD

T-shape je přístroj, který využívá multisystému a je speciálně navržen pro použití v kosmetické oblasti. Přístroj kombinuje čtyři různé technologie, které jsou ve vzájemné synergii. Jedná se o nízkoenergetický LLLT laser, který působí proti lokalizovanému tuku, dále multipolární radiofrekvenci, která zajišťuje lepší elasticitu tkáně, vakuovou aspiraci, určenou pro lymfodrenáže a také o infračervené záření s účinkem proti stárnutí pokožky.

Laser LLLT využívaný přístrojem T-shape je definován jako Low Level Laser Therapy, neboli nízkoúrovňová laserová terapie. Jedná se o zařízení, které generuje světelné paprsky definované vlnové. Záření se poté zesiluje díky principu stimulované emise. Mezi účinky laseru patří propustnost membránových adipocytů, okysličení tkáně, zlepšení žilní a lymfatické mikrocirkulace a zlepšení vzhledu celulitidy.

Radiofrekvence je elektromagnetické záření s frekvencí mezi 3 Hz a 300 GHz. V hlavici se vyskytuje kovová elektroda, ze které je vyzařováno elektromagnetické záření o vysoké frekvenci a kovová protielektroda. Jsou zde tvořeny bipolární, multipolární a vysokofrekvenční vlny, které následně vytváří intenzivní teplo na pojivové tkáni.

Vakuové sání se sekvenčním válečkovým podtlakem svou silou kůži zvedá, tvaruje a díky tomu dochází k stimulaci pojivové tkáně, zlepšení výměně tekutin, lepší mikrocirkulaci, vylepšení vzhledu celulitidy, redukcí stárnoucí pokožky a stimulaci činnosti fibroblastů.

Infračervené záření vydává infračervené paprsky, které tvoří elektromagnetické vlny s různými vlnovými délkami. Jejich efekt je převážně tepelný. Díky zvýšené teplotě nastává jeho další efekt, a to zvýšení tkáňového metabolismu. Tímto efektem lze urychlit řešení zánětů, opravy poškozené tkáně i snižování bolesti.

Indikace:

- Celulitida
- Zvýšené množství tukových zásob
- Vrásky
- Problém s mikrocirkulací
- Otoky

Tato technika bezbolestně redukuje výskyt celulitidy, vylepšuje celkový vzhled pokožky, redukuje zvýšené množství tukových zásob, působí jako post-liposukční léčba a může vytvářet efekt faceliftu.

KONTRAINDIKACE PRO OŠETŘENÍ PŘÍSTROJEM T-SHAPE

- Zhoubné novotvary nebo rakovina
- Těhotenství nebo kojení
- Herpes
- Srdeční onemocnění nebo osoba s kardiostimulátorem
- Epilepsie
- Lupus
- Vitiligo
- Infekce, kožní vyrážka
- Zánět
- Rozšířené kapiláry nebo křečové žíly
- Terapie antikoagulancii nebo krevními chorobami nebo srdečními chorobami.
- Otok žláz
- Dědičná anafylaxe
- Specifické nemoci

Ošetření nevykazuje žádné vedlejší účinky.

JE DŮLEŽITÉ, ABYSTE SI POZORNĚ PŘEČETL/A VÝŠE UVEDENÉ INFORMACE A BYLA ZODPOVĚZENY VŠECHNY VAŠE OTÁZKY, NEŽ TENTO SOUHLAS PODEPÍŠETE.

SOUHLAS S PŘÍSTROJOVÝM OŠETŘENÍM DOLNÍCH KONČETIN A HÝŽDÍ PŘÍSTROJEM T-SHAPE

Tímto pověřuji..... a/ nebo zvolené pomocníky k provedení ošetření pomocí přístroje T-SHAPE.

Přečetl/a jsem si a chápu výše uvedené informace a byl/a jsem náležitě informován/a a vyřešil/a jsem své pochybnosti při osobním rozhovoru uskutečněném dne

Byl/a jsem dotázán/a, zda si přeji podrobnější informace. Jsem však spokojen/a s vysvětlením a nepotřebuji další informace. Osobně přijímám veškerá výše uvedená rizika včetně každého z nich, jež by se mohla vyskytnout v mém případě v důsledku aplikace výše uvedeného ošetření.

Prohlašuji, že jsem neopomněl/a poskytnout lékařské informace hovořící proti aplikaci této techniky týkající se méj minulosti a klinicko-chirurgických událostí v minulosti, zvláště v souvislosti s alergiemi a nemocemi, medikací nebo osobními riziky

A POSKYTUJI SVŮJ SOUHLAS, aby mi bylo provedeno přístrojové ošetření dolních končetin a hýždí pomocí přístroje T-SHAPE.

Jsem srozuměn /a s tím, že tento souhlas mohu odvolat kdykoli před ošetřením nebo v jeho průběhu.

Na důkaz toho podepisuji tento dokument

Podpis:

PŘÍLOHA IV: SNÍMKY TERMOKAMEROU

