

# Neinvazivní liposukce

Markéta Hakenová

---

Bakalářská práce  
2012

---



Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

**BAUMANN, L.: Cosmetic Dermatology ? Second Edition, Mc Graw Hill Medical, USA, 2009.**

**DRAELOS, Z., D.: Cosmetic Dermatology Products and Procedures, Wiley-Blackell, UK, 2010.**

**GONZALEZ A.: Cosmetology ? First Edition, Global Media, Delhi, 2007.**

**WALTERS, H., A., ROBERTS, M., S.: Dermatologic, Cosmeceutic, and Cosmetic Development, Informa Healthcare, New York, 2008.**

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Pavlína Vltavská, Ph.D.**

Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky

Datum zadání bakalářské práce:

**24. února 2012**

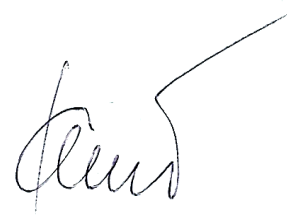
Termín odevzdání bakalářské práce:

**21. května 2012**

Ve Zlíně dne 24. února 2012



doc. Ing. Roman Čermák, Ph.D.  
*děkan*



doc. Ing. Rahula Janiš, CSc.  
*ředitel ústavu*

## **ABSTRAKT**

Práce se zabývá historií a vývojem plastické a estetické chirurgie. První část se zaměřuje na vztah člověka k pochutinám, na stručný popis tukové tkáně, stádia celulitidy, tukových buněk a podkožního tuku. Dále jsou zde popsány techniky invazivní a neinvazivní liposukce, jejich typy včetně ošetření a kontraindikace.

Klíčová slova: tuk, liposukce, obezita, nadváha

## **ABSTRACT**

The work deals with the history and development of plastic and aesthetic surgery. The first part focuses on man's relationship to meal, a brief description of the fatty tissue, adipose cells stage, cellulitis and subcutaneous fat. In addition, there are non-invasive and invasive techniques described liposuction, their types, including treatment and contra-indications.

Key words: Fat, Liposuction, Obesity, Overweight

Ráda bych poděkovala vedoucí mé práce Ing. Pavlíně Vltavské, Ph.D. za cenné připomín-

ky, ochotu, trpělivost, čas a odborné rady, kterými přispěla k vypracování této bakalářské práce.

Vděk patří i mé rodině. Díky ní jsem měla možnost absolvovat toto studium s plnou podporou, kterou mi poskytovala po celý čas na univerzitě.

„Vnější krása je o to cennější, oč více skrývá vnitřní krásy“. William Shakespeare

Prohlašuji, že jsem na bakalářské/diplomové práci pracoval(a) samostatně a použitou literaturu jsem citoval(a). V případě publikace výsledků, je-li to uvedeno na základě licenční smlouvy, budu uveden(a) jako spoluautor(ka).

Ve Zlíně

.....

Markéta Hakenová

# OBSAH

|   |           |
|---|-----------|
| <b>ÚVOD</b> .....   | <b>7</b>  |
| <b>1 HISTORIE A VÝVOJ PLASTICKÉ A ESTETICKÉ CHIRURGIE</b> ..... | <b>8</b>  |
| <b>2 VZTAH ČLOVĚKA K JÍDLU</b> .....                            | <b>10</b> |
| 2.1 TUKOVÉ BUŇKY .....  | 10        |
| 2.2 TUKOVÁ TKÁŇ .....   | 10        |
| 2.3 PODKOŽNÍ TUK .....  | 12        |
| 2.4 OBEZITA A NADVÁHA .....                                     | 12        |
| 2.4.1 Gynoidní typ obezity .....                                | 12        |
| 2.4.2 Androidní typ obezity .....                               | 13        |
| 2.5 CELULITIDA .....  | 14        |
| 2.5.1 Příznaky onemocnění .....                                 | 15        |
| <b>3 LIPOSUKCE</b> .....  | <b>16</b> |
| 3.1 LIPOSUKCE INVAZIVNÍ .....                                   | 16        |
| 3.1.1 Fáze operace invazivní liposukce .....                    | 17        |
| 3.1.2 Techniky invazivní liposukce .....                        | 18        |
| 2. ultrazvukovou liposukci .....                                | 19        |
| 3. laserovou liposukci .....                                    | 19        |
| 4. vibrační liposukci .....                                     | 20        |
| 5. radio-frekvenční liposukci .....                             | 20        |
| 6. tumescentní liposukci .....                                  | 21        |
| 3.2 LIPOSUKCE NEINVAZIVNÍ .....                                 | 22        |
| 3.2.1 Techniky neinvazivní liposukce .....                      | 23        |
| <b>ZÁVĚR</b> .....  | <b>30</b> |
| <b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b> .....                          | <b>31</b> |
| <b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK</b> .....                 | <b>33</b> |
| <b>SEZNAM OBRÁZKŮ</b> .....                                     | <b>34</b> |
| <b>SEZNAM TABULEK</b> .....                                     | <b>35</b> |

## ÚVOD

Krásné tvary poskytují našim smyslům stejnotvárnost v rozmanitosti. Nejsou proto závadou drobné asymetrie některých částí těla, podmíněné jejich nestejným vývojem nebo různým užíváním. Přísná symetrie omezuje rozmanitost, a tím snižuje životnost, která je neodlučitelnou předností krásna. Krása lidského těla není stálá a doba, ve které je tělo krásné, má svá časová omezení. Nutně podotknout, nikdo na světě není dokonalý. Krásné tělo musí svědčit o úplném zdraví (tělesném i duševním), v těle se má odrážet životní síla.

Liposukce jako taková se dostala v posledních letech do popředí zájmu. Jelikož doba působí na lidstvo někdy až povrchním dojmem, ideály dokonalých postav jsou pro leckteré ženy nedosažitelným cílem. Ať už je tento psychický nátlak způsoben médii či módními deníky, snaha uspokojit sebevědomí pomocí liposukce může být možnou variantou. Otázkou zůstává, jak často bývá nadváha způsobena vlastní vinnou, či vinnou dědičných aspektů. Stravování v rychlých občerstveních, nedostatek pohybu, celková špatná životospráva poukazuje na rychlý nadbytek tukové vrstvy, které se chce člověk zbavit. Lidská netrpělivost volí variantu výběru ošetření pomocí liposukce, jelikož dlouhodobou změnou životního stylu se výsledky nedostaví ihned.

## 1 HISTORIE A VÝVOJ PLASTICKÉ A ESTETICKÉ CHIRURGIE

Krásu předmětů, jako i tělesnou krásu, každý z nás příjemně a radostně cítí bez uvědomění si toho, co krása vlastně je. Krása sama o sobě je obecný, abstraktní pojem a jako takový se může projevovat pouze prostřednictvím něčeho jedinečného. Podle filozofického slovníku je estetika (z řeckého slova *aisthesis* – smyslové vnímání) věda o zákonitostech estetického osvojování světa člověkem, o podstatě a formách tvorby podle zákonů krásy. Estetika se zrodila asi před 2500 lety v Egyptě, Babylónu, Indii a Číně a velkého rozkvětu dosáhla v antickém Řecku, zvláště v dobách Platónových a Aristotelových [1].

Lidé se již od nepaměti snaží svoji krásu vylepšit. Pokusy o zvýšení tělesné krásy mají za úkol podtrhnout nebo zeslabit některé výrazné znaky (např. úprava vlasů, barvení rtů, nehtů atd.). V tomto směru je zaměřena i estetická chirurgie, která má za úkol potlačit nebo vyzdvihnout estetické celky či části těla působící u nositele nevůli nebo trauma [1].

Estetická chirurgie je součástí chirurgie plastické, i když metody, zaměření a cíl obou jsou různé. Plastická chirurgie vycházela z potřeby léčit vrozené i získané vady a vyvíjela se krok za krokem od roku 1918 až do dnešní doby. Estetická chirurgie vzešla z plastické chirurgie jako chirurgie aplikovaná, která má lékaři v oboru zkušenému usnadnit postupy směřující ke zkrášlení a modelaci tvarů lidského těla, a tím i ke zkrášlení duše uspokojením nositele určitých vrozených či získaných vad [1].

Řekne-li se plastická chirurgie, většina lidí z laické veřejnosti si asi představí operování kosmetických vad, léčení popálenin či ošetřování úrazů obličeje a rukou. Ve skutečnosti je to jen část velmi širokého oboru, který zahrnuje i léčbu mnohých vrozených a získaných vad, jako jsou například rozštěpy rtu a patra, vrozené vady rukou a genitálu, kožní nádory, poúrazové a pooperační stavy a také již jmenované úrazy obličeje a končetin, popáleniny a kosmetické vady [1]. Kosmetické výkony se nyní již staly dostupnými široké veřejnosti a tyto operace jsou již téměř běžným požadavkem, v různém rozsahu, každé ženy. I přes veškeré technické vymoženosti v plastické chirurgii zůstává talent a individuální schopnost, duševno operátora výrazněji vtisknuto do výsledků než v jiných oblastech medicíny [2].

Obrovský význam pro rozvoj plastické chirurgie té doby i chirurgie obecně měly práce Semmelweisse a Pasteura, na jejichž základě vypracoval anglický chirurg Lister antiseptický



operační způsob, který přinesl první úspěšný prostředek proti infekcím v ráně – mikroby byly ničeny kyselinou karbolovou, která byla během operace rozprašována [2].

Od roku 1950 se stále více projevovala snaha o využití cizích materiálů k augmentaci - polyvinylové hmoty, injekce silikonu, polyesterová stráž a jiné materiály. Pro všechny tyto materiály byly příznačné četné komplikace, od zánětlivých reakcí, přes vmetky do plic, až po rakovinné bujení [2].

Také vývoj estetické chirurgie je u nás úzce spjat se jménem profesora Buriana. První záznamy o operacích kosmetických vad pocházejí z roku 1926, kdy byla uskutečněna redukce velkých prsů [2].

Po 2. světové válce v roce 1956, vznikl v Praze Ústav lékařské kosmetiky, jediný toho druhu v tehdejším Československu, který byl výhradně zaměřen na estetickou medicínu v nejširším slova smyslu [2].

## 2 VZTAH ČLOVĚKA K JÍDLU

Cílem výživy (tzv. nutrice) je dodat organismu vodu, živiny a látky nezbytné k průběhu metabolických reakcí, především minerální látky a vitaminy. Příjem potravy zdravý organismus reguluje. Regulace se uskutečňuje prostřednictvím nervových a humorálních regulačních mechanismů. Koordinační role patří mozku. Zde významnou regulační úlohu plní

hypotalamus, ve kterém funguje centrum sytosti a hladu. Za fyziologických okolností aktivita těchto center závisí převážně na změnách vnitřního prostředí organismu. Příjem potravy bývá v mnoha případech zcela návykový (potravní stereotypy), bez ohledu na pocit hladu nebo sytosti, např. spojený s posezením u televize, určitou denní dobou atd. O příjmu potravy rozhoduje vědomá aktivita každého jedince [4].

### 2.1 Tukové buňky

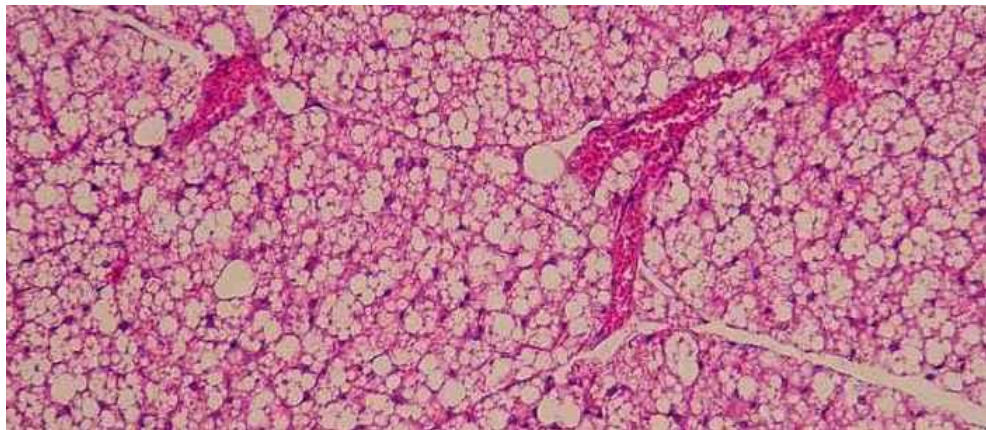
Tuková buňka (*adipocyt*), je základní stavební jednotkou tukové tkáně. Ve vazivu se vyskytuje jednotlivě nebo v malých skupinkách. V minulosti tuková tkáň u dospělých byla považována za stabilní, stejně jako ostatní mateřské buňky. Avšak poslední údaje ukazují, že tuková tkáň u dospělých má snahu vzrůstat nebo se naopak vrátit zpět do původního počtu buněk. Tyto původní buňky se diferencují na ostatní tkáň jako fibroblasty, kolagen a elastická vlákna [5].

### 2.2 Tuková tkáň

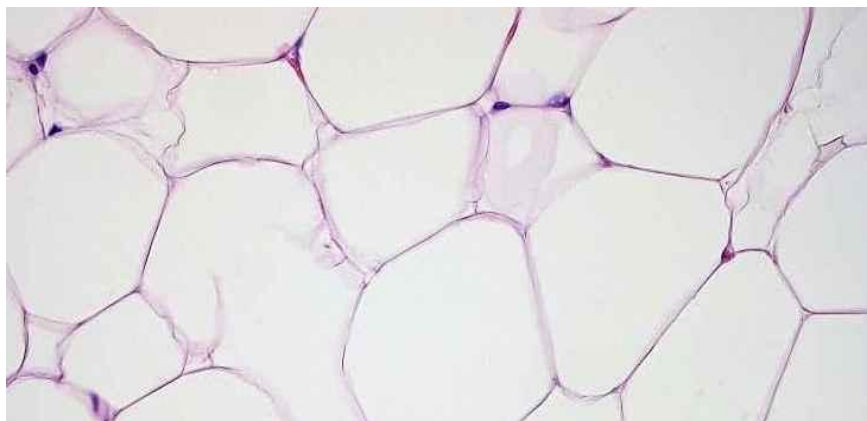
Tuková tkáň (*tela subcutanea*) je mezenchymálního původu. Obsahuje vazivo, krevní a lymfatické cévy, nervy a nervová tělíska, žlázy potní ekrinní a apokrinní. Její šířka je velmi rozdílná, od nejtenčí (např. na očních víčkách) až po nejsilnější (hýždě, břicho, stehna). Vazivo obklopuje hrubými snopci laloky tukové tkáně a tukovými buňkami adipocyty, obsahujícími podkožní tuk. U žen bývá tukový polštář 2x silnější než u mužů (8 - 25 mm) [6].

Tuková tkáň se dělí na 2 morfologické typy, hnědou (Obr. 1) a bílou tukovou tkáň (Obr. 2.). Bílá tuková tkáň se jeví jako žlutá, protože akumuluje karotin, zatímco hnědá tuková tkáň byla pojmenována podle vzhledu způsobeného vaskulárním zásobením. Dospělá tuková tkáň nazývaná uniloculární má hojnou zásobu cytoplasmy, která obsahuje

jednoduché velké lipidové kapénky, které tlačí nukleoid na hranici buňky. Hnědá tuková tkáň, nazývaná také multilokulární, má mnoho násobné lipidové kapénky. Když je pozorována elektrickým mikroskopem, zřetelně obsahuje mnohem více mitochondrií a jemné endoplazmatické retikulum než bílá tuková tkáň. U lidí hraje roli v zabránění úniku tepla. Můžeme ji nalézt během fetální (plodové) a novorozenecké fáze, zatímco v dospělosti se vyskytuje většinou bílá tuková tkáň. Nové důkazy potvrzují, že tuková tkáň může vzrůstat, co do počtu, tak i do velikosti v určitých situacích nebo v určitém prostředí. Obecně se dá říci, že tuková tkáň má zřejmě 2 období růstu. První perioda začíná v embryonálním stádiu a trvá do 18-ti měsíců po narození. Druhé období začíná během puberty. Změny v množství tukové tkáně jsou určovány jak velikostí, tak počtem adipocytů. Vzrůst ve velikosti (hypertrofii) obvykle předchází růstu počtu buněk (hyperplasii) [5].



*Obr. 1. Hnědá tuková tkáň [1]*



*Obr. 2. Bílá tuková tkáň [2]*

## 2.3 Podkožní tuk

Hypodermis je podkoží tvořené tukovou a vazivovou tkání. Hlavním komponentem je tuková tkáň a krevní cévy. Odhaduje se, že tato vrstva představuje 9 - 18 % z normální tělesné váhy u mužů a 14 - 20 % z normální tělesné váhy u žen. Tuková hmota může být až čtyřnásobná u těžké obezity a může představovat 60 - 70 % z normální tělesné váhy [5].

## 2.4 Obezita a nadváha

Ne vždy se nadměrný tělesný tuk ukládá v lidském těle rovnoměrně a vyváženě. Určité disproporční tendence se mohou projevit a projevují se již při normální hmotnosti nebo nadváze. V tomto směru bývá dědičnost nepopiratelná [7].

Obezita je v současnosti jedním z nejčastějších onemocnění látkové přeměny, čili onemocněním metabolickým. Je charakterizována množením tukové tkáně v organismu. V důsledku toho se nadměrně zvyšuje tělesná hmotnost. Termín nadváha či obezita je určován vyšší indexu tělesné hmotnosti. Hlavní příčinou nadměrné tělesné hmotnosti je zcela nepochybně nahromadění rezervního tuku [7].

Normální hodnoty podílu tuku v lidském těle činí [7]:

- u mužů maximálně do 25 % tělesné hmotnosti (ideálně těsně kolem 20 %)
- u žen maximálně do 30 % tělesné hmotnosti (ideálně do 25 %)

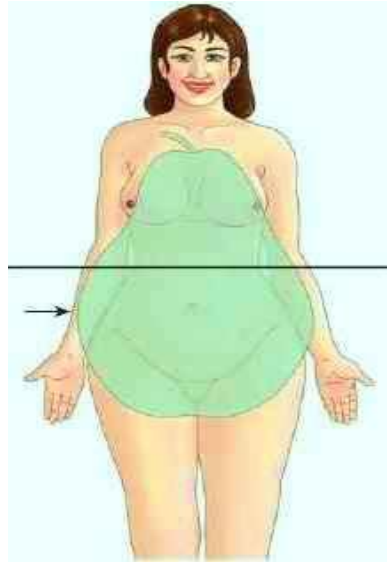
Různé variace uložení tuku jsou u lidí dobře známy. Ženy jsou obvykle obézní v dolní polovině těla (v podbřišku, na stehnech, v oblasti gluteální), u mužů se tuková vrstva ukládá spíše v horních partiích těla, speciálně na břicho a na vnitřních orgánech břicha. Ženský typ obezity se nazývá gynoidní a mužský typ androidní [1].

### 2.4.1 Gynoidní typ obezity

Gynoidní typ obezity (Obr. 3) bývá častěji u žen (z řec. *he gynos* = žena), označován je také jako obezita typu hrušky. V horní polovině těla, do pasu, bývají tyto ženy štíhlé. Nevýhodou

tohoto typu rozložení tělesného tuku je, že zahájení redukčního režimu s následným poklesem hmotnosti nebývá na formování postavy tak efektní, jak by si postižený přál.

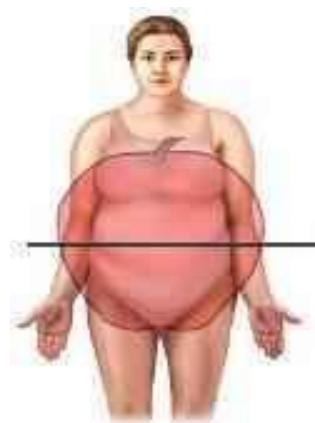
Tuková tkáň se ztrácí z dolní poloviny těla poněkud neochotně a k určitému nežádoucímu zeštíhlení dochází také v obličeji a na prsou [7].



Obr. 3. Genoidní typ obezity [3]

#### 2.4.2 Androidní typ obezity

Androidní typ obezity (Obr. 4), nebo také tvaru jablka, bývá zase častější u mužů (z řec. *andros* = muž), ovšem nevyhýbá se ani mnoha ženám. Tuk je uložen převážně na břiše a v horní polovině těla, zatímco horní i dolní končetiny zůstávají relativně štíhlé. Částě ji se tato obezita označuje jako typ centrální nebo abdominální (lat. *abdomen* = břicho) nebo viscerální (lat. *viscera* = útroby), protože tuk bývá uložen ve zvýšené míře nejen v podkoží, ale také v dutině břišní, mezi břišními orgány [7].



*Obr. 4. Androidní typ obezity [4]*

## 2.5 Celulitida

Celulitida (lipohypertrofie Obr. 5) je hovorový název pro progresivní degenerativní změny podkožního tukového vaziva specifických tělesných partií, zejména stehen a hýždí. Postižené mohou být i boky, břicho, eventuálně paže. Vzniká na bázi genetických, vrozených dispozic, především v důsledku horšího žilního a lymfatického oběhu. Úzce souvisí s působením ženských pohlavních hormonů. Tento kožní defekt vzniká v důsledku degenerativních změn podkožní tkáně. Škodliviny, které organismus nevyloučí ledvinami, ukládá do tukových buněk. Ty zbytnují, tvoří shluky, tlačí proti pokožce, tím se snižuje průtočnost vlásečnic, zhoršuje se zásobování kůže krví a zpomalí se odvádění škodlivých látek lymfatickými cestami. Může se proto objevit už v pubertě, často se zvyrazňuje v období gravidity [3].

Nepříznivý stav se zhoršuje užíváním hormonální antikoncepce, eventuálně jiných hormonálních přípravků. Je tedy zřejmé, že dobrý stav lymfatického systému a jeho dostatečná transportní kapacita jsou základní podmínkou úspěšné prevence a léčby celulitidy. Pozitivní ovlivnění lymfatického systému efektivně zajišťuje odborně provedená manuální lymfodrenáž, která zlepší průtočnost lymfatického řečiště a navodí fyziologické poměry v podkoží [8].



*Obr. 5. Celulitida viditelná na hýždí a zadní straně stehna [5]*

Zatímco mužům se tuk ukládá hluboko v těle, poblíž svalů, ženám se soustřeďuje přímo pod kůží. U mužů se celulitida vyskytuje na krku a břiše. Jakmile se ale jednou celulitida objeví, je boj s ní dlouhodobou záležitostí, nejedná se o jednorázové řešení [3].

### **2.5.1 Příznaky onemocnění**

Celulitida se objevuje na zadních stranách stehen. Později se projevuje i na vnitřních stranách stehen, po stranách trupu, v oblasti břicha, na hýždích i na zadní straně paží. Může dojít i na extrémní projevy nemoci, které zasáhnou celou kůží. Podle stupně postižení se rozlišují 4 stádia celulitidy [3]:

- 1. stádium – příznaky jsou patrné pouze při tlaku na kůži. Po stisku se vytvoří mezi dvěma prsty nebo tlakem dlaní proti sobě kožní řasa;
- 2. stádium – tzv. manekýnské stádium, to se projevuje nerovnostmi kůže. Lze to pozorovat při napnutí svalů, sezení na tvrdé podložce nebo jsou viditelné při ostrém bočním osvětlení;
- 3. stádium – nerovnosti jsou viditelné vždy bez ohledu na stání, sezení, osvětlení;
- 4. stádium – hrubé nerovnosti kožního povrchu, které mohou být komplikovány otoky, monstrózním zvětšením tukové tkáně i bolestivostí.

### 3 LIPOSUKCE

Liposukce (odsávání tuku) je chirurgický výkon, při kterém se provádí snížení podkožní tukové vrstvy odsátím určitého množství tuku tam, kde dochází k jeho nadměrnému ukládání. Liposukce však není metodou, která snižuje nadváhu obézních jedinců. Liposukce není také vhodná pro redukci podkožního tuku na velkých plochách, kde není vytvořen tukový polštář (přední strana stehen, lýtka, nadbříšek, záda apod.), protože na kůži mohou v takovém případě vzniknout nepravidelné nerovnosti, které se pak obtížně odstraňují. Kvalita, kontraktilita a elasticita kůže je rovněž pro výsledný efekt velmi důležitá, při nedostatečné elasticitě a kontraktilitě, které se snižují s věkem, může zůstat kůže po výkonu povolena a povislá, proto je třeba zvážit i rozsah výkonu úměrně věku. Pro liposukci jsou vhodné zejména partie boků, podbříšek, stehna v oblasti kyčelního kloubu a pod hýžděmi a vnitřní strany kolen. Výkon však lze provést vícedobě, ev. opakovaně. Liposukce, jako každá operační metoda, prošla svým vývojem a stále více je různě modifikována i s dalšími současnými technickými možnostmi moderní medicíny. Opakem liposukce jsou lipoinjekce, kde tuk odsátím je injikován do různých defektů, za účelem jejich výplně apod. Nevýhodou této metody je velké procento vstřebávání tuku během několika měsíců. Naopak liposukce má efekt velmi trvalý [5].

Operace se nedoporučuje starším osobám s pokleslou elasticitou kůže, taktéž není doporučováno odsávat určité partie těla jako např. přední a zadní stranu stehna a další rizikové oblasti. Liposukci se dělí na invazivní a neinvazivní [14].

#### 3.1 Liposukce invazivní

Invazivní liposukce se provádí pro nadbytečný podkožní tuk v některých místech těla, pro úpravu tvaru postavy (tzv. bodycontouring). Část podkožního tuku se v průběhu operace odsává pomocí liposukční kanyly a liposukčního přístroje. Metoda liposukce může být také použita v oblasti plastické rekonstrukční chirurgie k odstraňování lipomů, mnohočetné lipomatózy u Madelungovy choroby, a dále k modelaci přebytků po lalokových plastikách (modelace laloků). První pokusy o liposukci byly popsány v dvacátých letech 20. století ve Francii, nebyly však úspěšné. V šedesátých letech Schrudde a později Illouz opět pomocí kyretáže, pomocí malých otvorů a mnoha tunelů odstraňoval tuk z určitých partií těla.



Tato metoda měla poměrně vysoké procento komplikací, jako jsou sérom, hematom, nepravidelnosti tkání apod. [14].

V roce 1977 Illouz použil tupou kanylu spojenou s přístrojem vyvíjejícím vakuum a poprvé aspiroval tuk z podkožních oblastí. S různými obměnami je jeho technika používána dodnes a je jednou z nejčastějších procedur v oblasti plastické, estetické chirurgie. V roce 1978 Kesselring vyvinul první sukční kanylu- kyretu. [14].

### 3.1.1 Fáze operace invazivní liposukce

Fáze operace jsou uskutečňovány v následujícím pořadí:

#### 1. Příprava na operaci

Zájemce o chirurgické odsátí tuku by měl splňovat několik důležitých kritérií. Patří mezi ně určitá tělesná hmotnost, ohraničené tělesné partie s tukovými nadbytky, pevná elastická kůže, dobrý zdravotní stav, ale i psychická vyrovnanost. Liposukce může zlepšit tělesný vzhled a sebevědomí, není ovšem zázračnou metodou, která vyřeší jiné osobní problémy. V estetické chirurgii je dvojnásob důležitá předcházející konzultace. Hovoří se s pacienty o možnostech, které jsou a o pravděpodobných výsledcích zákroku. Pakliže neodpovídají představám pacienta, je lepší se do operace vůbec nepouštět. Operace nevyžaduje speciální přípravu, ale vyžaduje dobrý zdravotní stav. Při zánětlivém onemocnění kůže, výsevu akné na kůži, ekzému, kožní plísni nebo špatném celkovém stavu se výkon odkládá [2].

#### 2. Samotná operace

Existuje několik druhů invazivních liposukcí. Všechny pracují na podobném principu – daná oblast se napustí roztokem, který vyplní a roztáhne prostor určený k narušení tukových buněk. Konkrétní postupy se pak liší způsobem rozbíjení těchto buněk. Kanyla pro liposukci je z nerezové oceli. Je to trubka, která se vkládá do podkožního tuku malým otvorem nebo řezem v kůži. Průměr rozsahu mikrokanyl je od 1 do 3 mm. Se speciální geometrií je mikrokanyly odstraněn tuk velmi efektivně. Použití větších kanyl, například těch, které mají vnější průměr v rozmezí od 3 do 6 mm, vyžadují větší řezy, které obvykle zanechávají viditelné jizvy. Přístupová místa, v nichž se kanyla pohybuje při liposukci, se nazývají štoly. Protože je kůže pružná, kanyla se obvykle vejde jen přes malé otvory o velikostech 1; 1,5; 2 mm kolem otvoru v kůži. Tyto malé otvory obvykle vymizí bez jizev. Štoly jsou tak malé, že je není nutné uzavírat stehem. Vzhledem k tomu, že štoly nejsou uzavřeny

stehy, bohatě podporují pooperační odtok krve, což snižuje pooperační modřiny, citlivost a otoky. Větší kanyly vyžadují větší zářezy. Pokud jsou větší řezy uzavřeny stehy, je zde zpožděné odvodnění a dlouhodobě otoky, modřiny a bolestivost [14].

### 3. Pooperační průběh

Bezprostředně po zákroku se mohou objevit otoky a modřiny, které však rychle zmizí. Pacienti obvykle nosí elastické prádlo (Obr. 6) či návleky. Prvních pět dnů se doporučuje klid, nenamáhat se, odpočívat a polehávat. Po této době se pacienti mohou postupně vracet ke svému obvyklému režimu, výsledek zákroku je plně vyjádřen po 4 - 6 týdnech. V tu dobu už nejsou žádná omezení. Komplikace jsou jen velmi zřídka. Mohou být všeobecně chirurgické (např. otok, infekce, trombóza, nahromadění tkáňové tekutiny pod kůží v odsávaném místě) nebo specifické k tomuto zákroku, např. nerovnosti, volná kůže, barevné změny, zbytnělé jizvy po vstupu kanyly apod. [2].



*Obr. 6. Elastické prádlo pro pooperační stavy [6]*

### 3.1.2 Techniky invazivní liposukce

Techniky invazivní liposukce se dle technických aspektů nebo použití dělí na:

#### 1. suction-assisted liposuction

Je to základní technika, která zahrnuje odebrání tuku, při níž je chirurgova ruka jediným zdrojem energie. Podle toho jak se kanyla pohybuje dovnitř a ven mechanickým porušováním a stlačováním tukových buněk, umožňuje rozrušení adipocytů [18].

Rozrušená tuková tkáň se odsává pomocí kovové kanyly malého průměru, která je napojená hadicí na přístroj vyvíjející podtlak. Podkožní tuk je odsáván z drobných incizí opakovaným prostupem kanyly tkání, přičemž po odsátém tuku vznikají drobné tunely. Tyto tunely při správném provedení vytvářejí hustou síť, která ve svém výsledku způsobí plošné a rovnoměrné ztenčení podkožní tukové vrstvy. Během následného procesu hojení se kůže nad ošetřenou oblastí smršťuje a dochází tak k požadované tvarové změně [16].

#### 2. ultrazvukovou liposukci

Aplikace ultrazvukem umožňuje větší zacílení tkáně. Původní sondy, 4 - 6 mm velké, jsou vyrobeny z titanu, jelikož více odolávají vysokým teplotám než sondy ocelové.

Ultrazvuková liposukce se provádí pomocí kanyly vysílající ultrazvukovou energii, která narušuje stěny tukových buněk. Také se využívá k odsávání speciální kanyla, která produkuje ultrazvukovou energii. Tato energie působí na stěny tukových buněk a tuk zkapalní. Uvolňující-se tuk je kanylou pod tlakem odsáván z těla pryč [18].

Ultrazvukové liposukce je využíváno zejména v oblastech těla s vyšším množstvím vaziva. Bývá však často zaměňována za ultrazvukovou lipolýzu (E-UAL), při které jsou tukové buňky narušovány ultrazvukovou energií bez pronikání kanyl do těla. Tuk vyloučený z porušených tukových buněk je pak z těla odstraněn přirozeným metabolismem [17].

#### 3. laserovou liposukci

Pokus o ovládnutí laserové energie, se prolomil v polovině 90. let, kdy studie začaly podávat informace o Neodymium-Doped Yttrium Aluminium Garnet laseru (ND-YAG), který slibuje výhody 2 mm velkých jizev a foto-termálního efektu. Je to metoda, která je jinak odborně nazývána jako laserová liposukce (laser-assisted liposuction-LAL), používá

kanylu, která má v sobě laserový paprsek. Pohybem kanyly tam a zpět, energie laserového paprsku působí přímo na tukovou buňku, rozloží ji a umožní její odplavení. Laserový paprsek působí také na podkoží, kde stahuje kolagenová vlákna. Zkapalněná tuková tkáň se u malých lokalit většinou neodsává. Cestou přirozeného metabolismu dojde k postupnému vstřebání. U větších oblastí je nutné laserově rozpuštěnou tukovou tkáň šetrně odsát. Některá pracoviště využívají k odsátí vibrační kanylu s odsávacím přístrojem, tedy kombinaci laserové a vibrační liposukce [18].

Tato technika liposukce je považována za mírnější než techniky ostatní, a to z důvodu menšího zavádění kanyly i vzhledem k menší velikosti řezů, což také znamená menší zjizvení. Tyto lasery užívané k liposukcím jsou speciálně navrženy tak, aby zaměřily pouze tukové buňky a chránily svalovou a nervovou tkáň. Tato přesnost často znamená po zákroku méně bolesti, rychlejší hojení a jen velmi malý výskyt podlitin. Laserová liposukce nabízí vizuální zlepšení tradiční liposukce a je skutečně používána více často v malých oblastech léčby, jako např. na obličeji a na bradě pacienta [15].

Je to relativně pomalá procedura a kontrola zahřátí kůže je slabá [18].

#### 4. vibrační liposukci

U vibrační liposukce (power-assisted liposuction- PAL) se jedná o suchou metodu liposukce, tedy bez naplnění tukové tkáně tekutinou. Další vývoj byl jednoduchý, vibrační liposukce rozšiřuje metodu Suction-assisted liposuction tím, že zrychluje mechanickou kanylu, která provádí pohyb dovnitř a ven rukou operátora. Objevují se zde 2 činnosti [18].

První činnost je tzv. Jackhammer efekt, který rozbíjí adipocyty přímo. Druhá část obsahuje alternativní vysávání tukových kapének, které se na kanyle vrství. Může být provedena v celkové i lokální anestezii, záleží na tom, zda je v tkáni přítomné lokální anestetikum či ne. Kanyla jemně vibruje rychlými pohyby v rozsahu 0,5 – 1 mm dopředu a dozadu, je napojena na speciální přístroj, jenž vytváří potřebnou energii [18].

Vibrační liposukce se provedením neliší od ostatních metod a její využití je výhodné zejména v partiích s vyšším obsahem vaziva, tedy při liposukci zad nebo hýždí [17].

### 5. radio-frekvenční liposukci

Radio-frekvenční liposukce využívá bipolární radio-frekvenční energii, která je podobná v diatermii, aby usnadnila lipolýzu. Tato metoda využívá dvou elektrod. Interní elektroda v podkožní tkáni je používána podobně jako u metody Suction-assisted liposuction(SAL). Při vnikání kanylou se vytváří mnoho tunelů, ale rozdíl je ten, že ošetření nevyžaduje mnoho síly, a také že energie radio-frekvence nevyvolává lipolýzu. Mimoto, vnější elektroda slouží jako kanál pro energii (Obr. 7). Tato metoda se odlišuje od SAL jednodušším použitím přístroje produkující lipolýzu. Při aplikaci vyšších teplot je zde možnost výskytu nekrózy [18].



*Obr. 7. Vnější a vnitřní elektrody přístroje k radio-frekvenční liposukci [7]*

### 6. tumescentní liposukci

Tato technika se provádí při vědomí pacienta, bez celkové anestézie. Asi hodinu před operací je pacientovi pod kůži napuštěno větší množství fyziologického roztoku s lokálním anestetikem, adrenalinem, event. dalšími přídavnými látkami. Odsávání tuku, zředěného roztokem je tak značně usnadněno, a je ho možné odebrat větší množství a používat velmi tenké kanyly s malými otvory, které jen zcela minimálně poškozují závěsný aparát kůže. Může se provádět ambulantně nebo s jednodenní hospitalizací. Výsledky jsou při správně indikaci velmi dobré a tuto metodu lze užít téměř na všechny typy partií. Opatrnosti je potřeba při volnější kůži. Nevýhodou metody je určitý diskomfort pro pacienty - čekání po napuštění tumescentním roztokem - vědomá přítomnost vlastního odsávání a určitý stupeň bolestivosti. Je to především otázka psychiky. Pacient sice necítí při místním

z necitlivění žádnou bolest, ale ne každý snáší pocit pohybující se kanyly pod kůží. Pro pacienty je často příjemnější se probudit až po dokončení výkonu [2].

### 3.2 Liposukce neinvazivní

Neinvazivní liposukce je nechirurgická metoda rozpuštění tukových buněk (lipolýza). Je vhodná k formování postavy, nikoli k léčbě obezity. Pacient se před vlastním ošetřením změří a zváží, v optimálním případě se objektivně změří tloušťka tukové podkožní tkáně diagnostickým ultrazvukem. Při ošetření dojde k rozrušení tukových buněk, jejich obsah i obaly se vyloučí z těla fyziologickými procesy krví a lymfou (není třeba požívat žádné odsávání pomocí jehel jako u klasické liposukce [2]).

Lymfy neboli mízy protéká v našem těle denně asi čtyři litry. Obsahuje vodu, soli, bakterie, odumřelé buňky, bílkoviny, tuky a látky, které vznikly jako odpad metabolických procesů. Při poruše lymfatického systému se může stát, že se v těle nahromadí až desítky litrů tekutin [3].

Tělo má čtyři hlavní lymfatická centra, dvě podpažní a dvě tříselné uzliny. Tok lymfy je jednostranný a průchod je stimulován stahy mízovodů, tlakem svalů a podkožního vaziva při pohybu. Při nedostatku pohybu, jednostranné zátěži, při poškození lymfatického systému úrazem, při stresu, ochabnutí svalů se v těle hromadí toxiny, jejichž důsledkem jsou otoky, únava, oslabení imunitního systému. Při manuální i mechanické lymfodrenáži dochází k působení tlaku na lymfatický systém, což stimuluje činnost mízovodů, obnovuje průchodnost lymfy v kritických místech a urychluje odvádění toxinů z organismu. Využívá se například při otékání kotníků po nadměrné zátěži dolních končetin, otoků očních víček, obličejů, mízních uzlin, celulitidě, bolesti páteře, svalů, migrénách, bolesti hlavy a jejich prevenci, při suché pleti, akné, rozšířených žilkách, dechových potížích bez zřejmé vnější příčiny, sklonu k infekčním nemocem z oslabení imunitního systému [3].

Lymfatická drenáž je hluboká technika, která pomáhá zvýšit průtok lymfy. Díky zvýšení lymfatického toku funkce imunitního systému se zvyšuje. Škodlivé látky jsou odstraněny z tkání. Bylo také prokázáno, že zvýšení toku lymfy stimuluje zvýšenou tvorbu lymfocytů, tzv. zvýšení imunitní funkce. Tento druh terapie se skládá z ruční masáže, kterou provádí terapeut. Taková masáž se zaměřuje především na konkrétní lymfatické uzliny a místa těla,

stejně jako přirozený tok lymfatického systému. K pohybu lymfy v těle se může pomoci pohybem, a to speciálními rytmickými údery rukou, což také mnozí pacienti považují za velmi uvolňující. Zastánci lymfatické drenáže se domnívají, že proces zvyšování průchodnosti lymfatického systému podporuje zdravější tělo. Lymfodrenáž může také snížit alergie, menstruační křeče, nachlazení a další onemocnění způsobené viry [25].

Neinvazivní liposukce je vhodnou metodou ke tvarování tukových polštářků u osob, které mají Body Mass Index (BMI) do 30, dodržují zásady správné životosprávy a sportují. Touto metodou lze odstranit nadbytečné tukové polštáře na místech, kde při celkovém zhubnutí není docíleno žádaného efektu. Ošetření se nedoporučuje provádět u pacientů s chronickým onemocněním jater, s vážnou poruchou metabolismu tuků, u gravidních nebo u osob s pace-makerem a u pacientů s těžkými infekčními nemocemi. Nedoporučuje se obézním vzhledem k tomu, že efekt by byl patrný až po mnoha ošetřeních [2].

### 3.2.1 Techniky neinvazivní liposukce

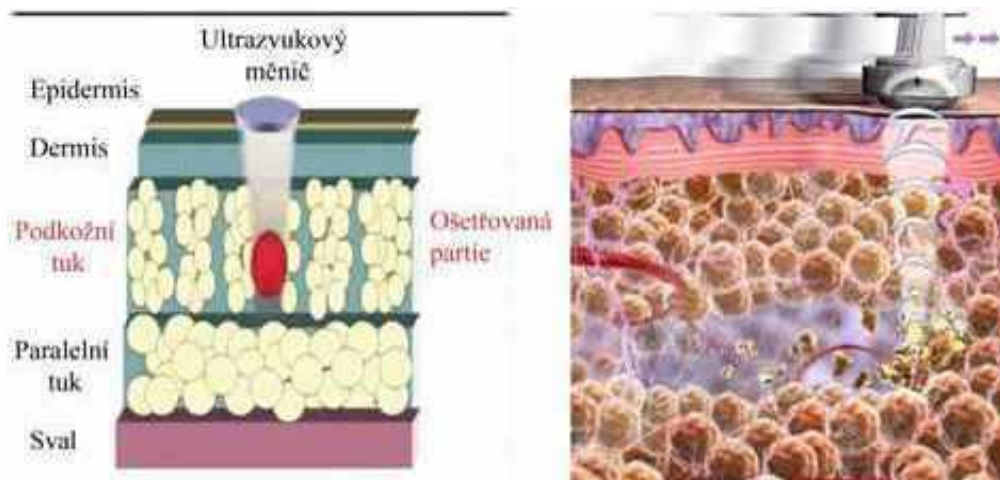
Neinvazivní liposukci dělíme dle technologických aspektů, nebo použití na:

#### 1. ultrazvukovou kavitaci

Kavitace vzniká jen při určitých frekvencích (25 - 70 kHz) a tlaku (0,6 kPa). Principem kavitace je rozbití tukových buněk (Obr. 8) v podkoží působením nízkofrekvenčního ultrazvuku, který vyvolává kavitaci (vznik kulatých částic v tukových buňkách s jejich následným zánikem a destrukcí tukové buňky). Tuk ve formě triglyceridů je uvolněn do mezibuněčného prostoru. Odpadní látky (tedy i tuky z rozbitých buněk) jsou z mezibuněčného prostoru odváděny lymfatickým systémem. Lymfa proudí v lymfatických cévách, které na krku ústí do krevního řečiště. V krevním oběhu dochází k přeměně triglyceridů, působením enzymu lipázy, na volné mastné kyseliny a glycerol. Volné mastné kyseliny jsou v játrech metabolizovány (odbourávány). Glycerol může sloužit jako zdroj energie (přeměna na glukózu v játrech) nebo jsou jeho přebytky vyloučeny v moči (je rozpustný ve vodě). Tuk je tedy takto přirozeně odveden z ošetřené oblasti a tělem zpracován a vyloučen [19].

Následně pak lymfatický systém vyloučí odbouraný tuk a toxiny z těla ven, proto se doporučuje po aplikaci podstoupit lymfodrenáž. Někteří odborníci doporučují podstoupit lymfodrenáž i před zákrokem pro nastartování lymfatického systému. Ultrazvuk

je zařízením, které má plošku generující požadovanou frekvenci, umístěnou ve spodní části hlavice přístroje. Ta má pro plynulost zákroku praktické ergonomické poloměry zakřivení. Kovová ploška hlavice je při léčebném či kosmetickém ošetření v kontaktu s pokožkou. Účinek je pod hlavicí velmi efektivní a kavitace se rychle vytrácí na místech, která již při ošetření nejsou ve styku s ploškou, ta frekvenci ultrazvuku přenáší. Výstupní frekvence 40 kHz nerozrušuje nekoordinovaným způsobem vnitřní orgány, které jsou uloženy hlouběji v lidském těle. Zasahuje jen do úrovně kůže a podkoží, které je potřeba ošetřit. Dále tato frekvence neproniká. Ultrazvukové kavitační přístroje používající jiné kmitočty mohou ultrazvukem způsobovat kavitaci v těle v daleko větších hloubkách, než kde se nacházejí ošetřovaná místa nadbytečného tuku apod. [24].



Obr. 8 Ošetření kavitací [8]

Před ošetřením se doporučuje omezit příjem soli a pití kávy a dodržovat pitný režim, 4 hodiny před ošetřením se nesmí nic jíst. V den ošetření a následující dva dny je nutné vypít alespoň 2 l vody denně, aby mohlo dojít k odplavení tuku. Zákrok není vhodný provádět těsně před a během menstruace. Každé ošetření trvá 40 minut a vede k viditelné a měřitelné redukci obvodu o 2 – 4 cm. Ošetření lze opakovat po 1 - 2 týdnech, přičemž celkový počet ošetření závisí na rozsahu tukové vrstvy v ošetřované partii [20].



Ultrazvukovou kavitaci není vhodné provádět při [20]:

- těhotenství, menstruaci;
- srdečním onemocnění, kardiostimulátoru, hypertenzi;
- hemofilii, trombóze, tromboflebitidě, užívání léků proti srážlivosti krve nebo poruchách srážlivosti krve;
- vysokém cholesterolu;
- chorobě jater a ledvin;
- rakovině, epilepsii, diabetes;
- kožním onemocnění, včetně alergií.

## 2. kryolipolýzu

Další technikou neinvazivní liposukce je kryolipolýza. Jedná se o nechirurgické (neinvazivní) ošetření zaměřené na redukci podkožního tuku a zmírnění projevů celulitidy. Patent vlastní americká firma Zeltiq, která dodává přístroje pro kryolipolýzu kosmetickým salonům a lázeňským zařízením. Metoda vychází z poznatku, že tukové buňky jsou na chlad citlivější než buňky jiné. Cílené ochlazení podkožního tuku způsobí narušení obalu tukových buněk a tím jejich poškození. Pomocí přirozeného buněčného procesu (apoptózy), dojde ke zničení narušené buňky a ta je poté pomocí lymfatického systému z těla odvedena pryč. Aplikace je vhodná na oblasti lipomatóz (lokálního nahromadění tuku do tukových boulí), ale nejedná se o kúru. Vlastní zákrok spočívá v kontaktu s plochou, která je pomocí Peltierových článků ochlazována až na teplotu  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Rozlišuje se aplikace přiložením chladících destiček a vakuovou metodou, při které dochází k nasátí ošetřované oblasti do hlavice přístroje. V současné době existují dva typy přístrojů: přímé a nepřímé. Nepřímá kryolipolýza využívá podtlaku a před zmražením nasaje tukový polštář, na který se následně působí mrazem. Je tak omezeno riziko podchlazení vnitřních orgánů. Nadále přetrvává riziko chladového poškození periferních nervů nebo krevních elementů [21].

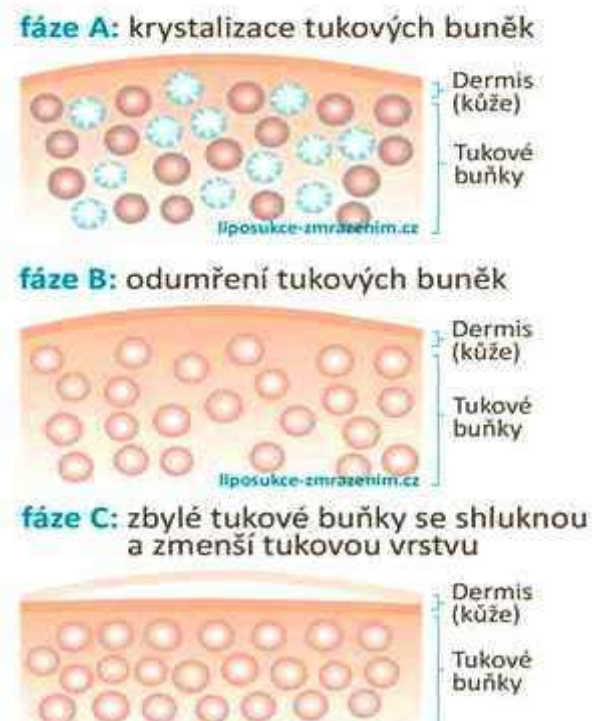
Celá procedura probíhá v následujících fázích (Obr. 9) [22]:

1) tuková tkáň je díky speciálnímu aplikátoru nasáta a ochlazena. Tukové buňky krystalizují a spouští se tzv. apoptóza, tedy řízené úmrtí buňky. V praxi to znamená, že tuk dostane signál, který spouští jeho odumírání. Speciálně konstruovaný aplikátor nasaje tukové buňky efektivně, díky tomu je ochlazeno, co možná nejvíce, tukové tkáně. Tím se docílí maximální

redukce tuku. Zároveň jsou díky speciálnímu těsnění chráněny okolní tkáň a pokožka před podchlazením;

2) makrofágy, buňky vrozené imunity, pak díky přirozeným pochodům v organismu odstraní z těla tukové buňky jako nečistotu. Tkáň, která obklopuje tukové buňky je před tímto procesem přirozeně chráněna. Proces apoptózy, tedy zániku tukových buněk, je pozvolný, a tím také maximálně bezpečný. Hladina cholesterolu či triglyceridů v krvi zůstává díky tomu nezměněna;

3) jakmile jsou odumřelé tukové buňky pomocí kryolipolýzy odstraněny, tuková vrstva se této změně přirozeně přizpůsobí, remodeluje se a zmenšuje. Zbylé tukové buňky mají totiž přirozenou tendenci se shlukovat zpět tak, aby byly v těsné blízkosti a vytlačují po odstraněných buňkách prázdná místa. Kryolipolýza má trvalé výsledky. Už po první aplikaci dochází k úbytku minimálně 25 % tukových buněk.



Obr. 9 Ošetření kryolipolýzou [9]

Kontraindikace při ošetření kriolipolízou jsou následující [22]:

- těhotenství a kojení;
- epilepsie;
- nádorová onemocnění;
- akutní zánět nebo infekční choroba;
- srdeční či ledvinové onemocnění;
- diabetes;
- potíže s krvácivostí, srdcem, mozkiem, páteří nebo krčními uzlinami;
- kardiostimulátor;
- menstruace nebo inkontinence;
- poruchy termoregulace;
- atopický ekzém.

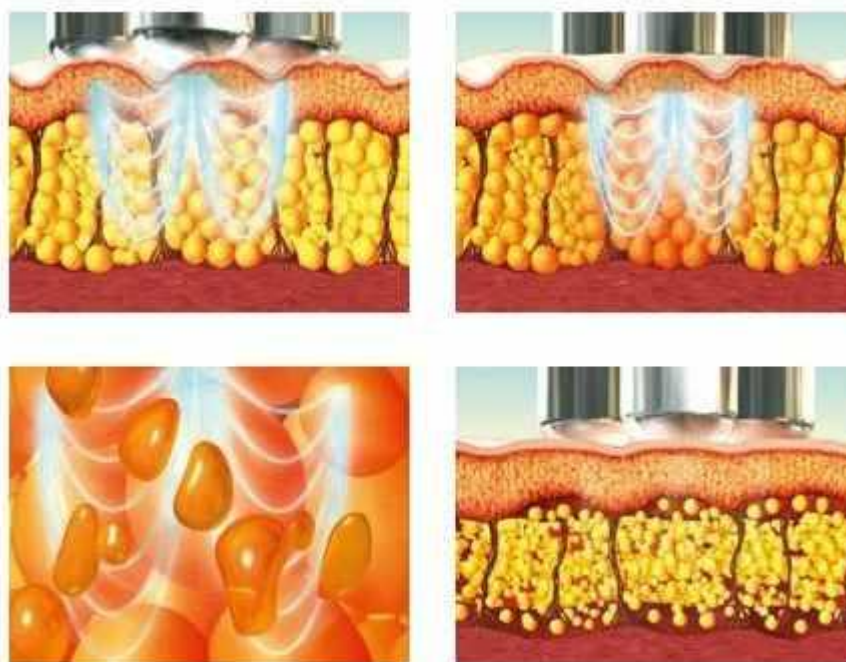
### 3. radiofrekvenční liposukci

Další metodou neinvazivní liposukce je užití radiofrekvence (RF), představující jednu z novějších přístrojových metod v dermatologii, řadíme ji mezi vysokofrekvenční terapie, jejichž účinek na ošetřovanou tkáň spočívá v jejím prohřátí. Teplem dochází ke kontrakci a novotvorbě kolagenu v úrovni dermis a subcutis ošetřované lokality, což vede k vypnutí ochablé kůže, vyhlazení drobných vrásek a formování postavy. V dermatologii se dle charakteru elektrod využívá radiofrekvence monopolární, bipolární, tripolární, nejnověji multipolární (Tab. 1.). Radiofrekvenční vlna vstupuje přes povrch pokožky do podkoží (proniká 15 – 20 mm do tkáně), kde intenzivně zahřívá tukové buňky (na 48 °C, v oblasti krku a obličeje se má pohybovat teplota od 39 – 44 °C), redukuje celulitidu, vypíná a vyhlazuje pokožku. Dochází ke stažení a vypnutí původně uvolněné a povadlé kůže na celém těle, včetně obličejových partií a oblasti kolem očí, přičemž dochází k odstranění vrásek. Ve tkáni, vlivem působení energie (Obr. 10) – zahřátí, dochází k rozrušení tukových buněk a jejich redistribuci, ke kontrakci a multiplikaci kolagenových vláken (nový kolagen zvyšuje elasticitu, pokožka je pružnější, zářivější a mladistvější) zvýšení krevní mikrocirkulace, zlepšení zásobování tkání kyslíkem a k podpoře přirozených regeneračních metabolických procesů (podporuje se tvorba elastinu). Lymfatický systém odstraňuje odpadní látky uložené v podkoží, včetně

rozrušených tukových buněk a v konečném důsledku díky těmto procesům dochází k léčbě celulitidy. Ošetření probíhá bez nutnosti anestezie, bez hospitalizace, po výkonu nejsou nutná žádná fyzická omezení, nenosí se kompresní prádlo, není zde riziko vedlejších účinků. Někteří odborníci doporučují podstoupit lymfodrenáž před zákrokem pro nastartování lymfatického systému a následně i po zákroku pro jeho zlepšení a odstranění zplodin z těla [23].

Tab. 1. Přehled typů radiofrekvence

| Technologie       | Hloubka penetrace  | Požadovaná energie                              | Stupeň bolestivosti | Chlazení       | Viditelné klinické výsledky |
|-------------------|--|---|---------------------|----------------|-----------------------------|
| <b>Mono-Polar</b> | Hluboké a nekontrolovatelné prostoupení do podkoží 5-20 mm                     | Vysoká náročnost na spotřebu energie (200-350W) | Velmi bolestivé     | Vždy nutné     | Po měsících                 |
| <b>Bi-Polar</b>   | Povrchové a konstantní působení 1-5 mm   | Střední spotřeba energie (10-200W)              | Bolestivé           | Někdy nutné    | Po týdnech- dnech           |
| <b>TriPollar</b>  | Působí na povrch kůže a zároveň zasahuje kožní i hluboké podkožní tkáň 0-20 mm | Velmi nízká energetická náročnost (50 – 30W)    | Zcela bezbolestné   | Zádné chlazení | Okamžitě                    |



Obr. 10 Působení radiofrekvenční vlny na tukové buňky [10]

Radiofrekvenční liposukce je kontraindikována za následujících podmínek [23]:

- kardiostimulátorem;
- osteosyntézou (ve vztahu k ošetřovaným oblastem);
- těhotenstvím a kojením;
- kožními lézemi;
- nádorovými onemocněními;
- dlouhodobou léčbou kortikoidy;
- oslabeným imunitním systémem;
- onemocněním jater a ledvin;
- kovovými implantáty v ošetřované oblasti;
- poruchou integrity kůže ošetřované lokality.

## ZÁVĚR

Neinvazivní ošetření se dostalo v posledních letech do popředí zájmu, obzvláště pro ženy, které chtějí vidět okamžitý výsledek.

Jedná se tedy o novou formu modelace těla. Výsledky se mohou stát po prvním ošetření motivací. Nikdy by se však nemělo stát ani toto, ani jiné zkrášlování jedinou formou ukájení touhy po dokonalosti. Při utváření si jakéhokoliv názoru na aplikaci metody liposukce, by se nemělo zapomínat na jiné možné varianty, pomocí kterých bychom ubyli na váze. Zájemci si tedy mohou vybrat z několika možností liposukcí. Modelace je bez bolesti, bez anestezie a v krátkém časovém úseku; což jsou jen další z mnoha výhod bezbolestného tvarování těla.

Neinvazivní liposukce tedy svými pozitivními výsledky na modelaci těla dokáže zvýšit sebevědomí nejenom mnoha ženám, ale i mužům a zkvalitnit tak z psychologického pohledu spokojené lidské žití.

Jak řekl André Maurois „ Krása je znak relativní. Je v oku toho kdo ji vnímá“.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] PINTÉR, L. *Estetická chirurgie*; 1. vyd. Praha: Nucleus HK, 2007. 458 s. ISBN 978 80-87009-23-9.
- [2] MĚŠŤÁK, J. a kolektiv. *Estetická chirurgie a ostatní výkony estetické medicíny*; Praha: Agentura Lucie, 2010. 160 s. ISBN 978-80-87138-15-1.
- [3] SLEZÁK, J. *Plastická chirurgie*; Frýdek-Místek: Alpress, s.r.o., 2007. 110 s. ISBN 978-80-7362-395-1.
- [4] MERKUNOVÁ, A.; OREL, M.: *Anatomie a fyziologie člověka pro humanitní obory*; Praha: Grada Publishing a.s, 2008. 304s. ISBN 978-80-247-1521-6.
- [5] Liposukce [on-line]. [2012-03-29] Dostupné z [www](http://www.uem.cz/praha-emaury/plasticka-chirurgie/odsavani-tuku-liposukce.html)  
<http://www.uem.cz/praha-emaury/plasticka-chirurgie/odsavani-tuku-liposukce.html>
- [6] JIRÁSKOVÁ, M. *Dermatovenerologie pro stomatology*; Praha: Kamil Mařík – PROFESSIONAL PUBLISHING, 2001. ISBN 80-86419-07-X.
- [7] MASTNÁ, B. *Nadváha, obezita, výživa*; Praha: TRITON, 2010. ISBN 80-7254-143-9
- [8] Celulitida [on-line]. [2012-03-03]. Dostupné z [www](http://celulitida.wz.cz/celulitida.php)  
[http:// http://celulitida.wz.cz/celulitida.php](http://celulitida.wz.cz/celulitida.php).
- [9] MÁLKOVÁ, I.; KRCH, F. D. *SOS nadváha*; Praha: Portál s.r.o., 2001. ISBN 80-7178-521-0.
- [10] BAUMANN, L.: *Cosmetic Dermatology – Second Edition*, Mc Graw Hill Medical, USA, 2009.
- [11] DRAELOS, Z., D.: *Cosmetic Dermatology Products and Procedures*, Wiley-Blackell, UK, 2010.
- [12] KUFA, R.; ČERVINKOVÁ, R. *Plastická chirurgie krok za krokem*; Praha: XYZ s.r.o., ISBN 978-80-7388-045-3.
- [13] PŘIDALOVÁ, M.; RIEGEROVÁ, J. *Funkční anatomie II*; Olomouc: Hanex, 2009. 174s. ISBN 978-80-7409-025-7.

- [14] VESELÝ, J. a kolektiv.: *Plastická chirurgie pro lékařské fakulty a postgraduální výchovu.*
- [15] Liposukce [on-line]. [2012-04-08] Dostupné z [www](http://www.liposuction.com/non-surgical-liposuction.html)  
<http://www.liposuction.com/non-surgical-liposuction.html>.
- [16] Liposukce [on-line]. [2012-04-09] Dostupně z [www](http://www.wikiskripta.eu/index.php/Liposukce)  
<http://www.wikiskripta.eu/index.php/Liposukce>.
- [17] Liposukce [on-line]. [2012-04-09] Dostupně z [www](http://www.liposukce-online.cz/)  
<http://www.liposukce-online.cz/>.
- [18] BERRY, M. G.; DAVIES, D.: *Liposuction: A review of principles and techniques*; British Association of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgeons, 2010.
- [19] Liposukce neinvazivní [on-line]. [2012-04-20] Dostupně z [www](http://www.kavitacepraha.cz/kavitace.html)  
<http://www.kavitacepraha.cz/kavitace.html>.
- [20] Liposukce neinvazivní [on-line]. [2012-04-20] Dostupně z [www](http://www.kavitacni-liposukce.cz/kavitace.html)  
<http://www.kavitacni-liposukce.cz/kavitace.html>.
- [21] Liposukce neinvazivní [on-line]. [2012-04-18] Dostupně z [www](http://www.bmctoday.net/practicaldermatology/2011/04/article.asp?f=understanding-the-liposculpting-spectrum-from-surgery-to-cryolipolysis)  
<http://www.bmctoday.net/practicaldermatology/2011/04/article.asp?f=understanding-the-liposculpting-spectrum-from-surgery-to-cryolipolysis>.
- [22] Liposukce neinvazivní [on-line]. [2012-04-19] Dostupně z [www](http://www.liposukce-plus.cz/kryolipolyza-neinvazivni-liposukce/)  
<http://www.liposukce-plus.cz/kryolipolyza-neinvazivni-liposukce/>.
- [23] Liposukce neinvazivní [on-line]. [2012-04-18] Dostupně z [www](http://www.studiogemini.eu/sluzby-bezbolestna-liposukce/radiofrekvencni-lipolyza/)  
<http://www.studiogemini.eu/sluzby-bezbolestna-liposukce/radiofrekvencni-lipolyza/>.
- [24] Kavítace [on-line]. [2012-04-22] Dostupně z [www](http://www.elektrocoleti.cz/dermatologicke-a-kosmeticke-pristroje/230-profesionalniultrazvukova-kavitace-cavijett1.html?gclid=CIm0jq7Az68CFQpj3wodtLYpFg)  
<http://www.elektrocoleti.cz/dermatologicke-a-kosmeticke-pristroje/230-profesionalniultrazvukova-kavitace-cavijett1.html?gclid=CIm0jq7Az68CFQpj3wodtLYpFg>.
- [25] Lymfodrenáž [on-line]. [2012-04-21] Dostupně z [www](http://www.wisegeek.com/what-is-lymphatic-drainage.htm)  
<http://www.wisegeek.com/what-is-lymphatic-drainage.htm>.



**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

|        |  |
|--------|--|
| SAL    | Suction-assisted liposuction             |
| UAL    | Ultrazvuková liposukce                   |
| LAL    | Laserová liposukce                       |
| PAL    | Vibrační liposukce                       |
| RFAL   | Radio-frekvenční liposukce               |
| ND-YAG | Neodymium-Doped Yttrium Aluminium Garnet |
| RF     | Radiofrekvence                           |
| BMI    | Body Mass Index                          |

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

|  |    |
|--|----|
| Obr. 1. Hnědá tuková tkáň .....  | 11 |
| Obr. 2. Bílá tuková tkáň.....  | 11 |
| Obr.3. Genoidní typ obezity.....   | 13 |
| Obr. 4. Androidní typ obezity.....   | 14 |
| Obr. 5. Celulitida.....  | 15 |
| Obr. 6. Elastické prádlo.....  | 18 |
| Obr. 7. Vnější a vnitřní elektrody přístroje k radio-frekvenční liposukci..... | 21 |
| Obr. 8. Ošetření kavitací.....   | 24 |
| Obr. 9. Ošetření kryolipolýzou.....  | 26 |
| Obr. 10. Ilustrace působení radiofrekvenční vlny na tukové buňky.....          | 28 |

## SEZNAM TABULEK

|   |    |
|---|----|
| Tab. č.1 Přehled typů radiofrekvence..... | 28 |
|---|----|