



FERNANDA HORSCZARUK RIGO

**O USO DO APARELHO DE ULTRASSOM, DA MASSAGEM MODELADORA E
DA DRENAGEM LINFÁTICA PARA O TRATAMENTO DE FIBRO EDEMA
GELÓIDE**

**Sinop/MT
2018**

FERNANDA HORSCZARUK RIGO

**O USO DO APARELHO DE ULTRASSOM, DA MASSAGEM MODELADORA E
DA DRENAGEM LINFÁTICA PARA O TRATAMENTO DE FIBRO EDEMA
GELÓIDE**

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado à Banca Avaliadora do Departamento de Estética e Cosmetologia, da Faculdade de Sinop - FASIPE, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Estética e Cosmetologia.

Orientador (a): Prof^a Thaisa Talita Carvalho

**Sinop/MT
2018**

FERNANDA HORSCZARUK RIGO

O USO DO APARELHO DE ULTRASSOM, DA MASSAGEM MODELADORA E DA DRENAGEM LINFÁTICA PARA O TRATAMENTO DE FIBRO EDEMA GELÓIDE

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado à Banca Avaliadora do Curso de Estética e Cosmetologia – FASIPE, Faculdade de Sinop como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Estética e Cosmetologia.

Aprovado em ___/___/___

Thaís Talita Carvalho

Professora Orientadora

Departamento de Estética e Cosmética - FASIPE

Professor (a) Avaliador (a)

Departamento de Estética e Cosmética – FASIPE

Professor (a) Avaliador (a)

Departamento de Estética e Cosmética - FASIPE

Thaís Talita Carvalho

Coordenadora de Curso de Estética e Cosmetologia

FASIPE – Faculdade de Sinop

DEDICATÓRIA

A todas as pessoas que demonstraram paciência e carinho em especial ao meu pai Valdecir João Rigo que sempre esteve presente me ajudando, que me incentivou a seguir em frente e me deu forças para nunca desistir.

AGRADECIMENTO

- Agradeço a Deus acima de tudo, porque se não fosse ele, eu não teria chegado até aqui.
- Aos meus pais Valdecir J. Rigo e Marlene H. Rigo, que me apoiaram e me ajudaram desde o início do curso.
- À professora orientadora Thaisa Talita Carvalho pela paciência, dedicação e por ter me orientado de forma objetiva para obter êxito deste trabalho.
- A os demais professores do curso de graduação, que com dedicação me transmitiram seus conhecimentos e favoreceram a minha formação.
- A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para o sucesso do meu curso e para a realização desse trabalho, permitindo o enriquecimento de minha aprendizagem.
- A minha amiga Elci M. Golombiewski que teve paciência, me ajudou e foi minha parceira durante toda a graduação.

HORSCZARUK, Fernanda Rigo. **O uso do aparelho de ultrassom, da massagem modeladora e da drenagem linfática para o tratamento de fibro edema gelóide.** 2018. 56 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso II – FASIPE – Faculdade de Sinop.

RESUMO

A fibro edema gelóide popularmente conhecida como celulite (FEG), é uma alteração que ocorre na pele e ocasiona problemas funcionais além de ser desagradável aos olhos, ela atinge o público feminino e é caracterizada como uma infiltração edematosa que se apresentam em quatro graus. Existem inúmeras formas de tratamento entre elas, como o aparelho de ultrassom, a massagem modeladora e a drenagem linfática manual, os quais ganharam espaço dentro da estética devido aos excelentes resultados. O aparelho de US é um tratamento indolor e prático para o dia a dia da mulher, em tratamentos estéticos é usado na frequência de 3 MHz, no modo contínuo com modo de aplicação diretamente no local a ser tratado e o tempo varia de acordo com a avaliação do estado do paciente, a utilização do aparelho em todos os estágios do FEG é importante, levando em consideração que a energia ultrassônica continua realizar um aquecimento das estruturas constituídas do tecido fibroso, já a massagem modeladora é um procedimento que emprega manobras intensas e rápidas sob a pele, usando pressão através de movimentos feitos com as mãos, seus principais benefícios são a quebra da cadeia de gordura, a melhora do tônus muscular e da oxigenação dos tecidos. A drenagem linfática manual (DLM) é um procedimento que tem como finalidade estimular o sistema linfático, ajudar a regular o sistema imune, eliminar resíduos metabólicos, toxinas do corpo e reduzir o excesso de fluídos, partindo do princípio que a fibro edema gelóide é caracterizado por uma alteração metabólica no tecido subcutâneo que provoca o acúmulo de líquido no interstício, causando assim o edema e alterações na arquitetura da pele DLM é considerada uma terapia adequada para o seu tratamento. Este trabalho teve por objetivo descrever o uso do ultrassom, da massagem modeladora e da drenagem linfática manual aplicados no tratamento da fibro edema gelóide verificando suas eficácias.

Palavras chave: Drenagem linfática manual. Massagem modeladora. Ultrassom.

HORSCZARUK, Fernanda Rigo. **O uso do aparelho de ultrassom, da massagem modeladora e da drenagem linfática para o tratamento de fibro edema gelóide.** 2018. 56 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso II – FASIPE – Faculdade de Sinop.

ABSTRACT

The fibroid edema gelóide popularly known as cellulite (FEG), is a change that occurs in the skin and causes functional problems besides being unpleasant to the eyes, it affects the female audience and is characterized as an edematous infiltration that present in four degrees. There are numerous forms of treatment among them as ultrasound, modeling massage and manual lymphatic drainage, which have gained space within the aesthetic due to excellent results. The US device is a painless and practical treatment for the woman's daily life. In aesthetic treatments it is used at a frequency of 3 MHz in continuous mode with a mode of application directly at the place to be treated and the time varies according to the evaluation of the patient's state, the use of the device in all stages of the EGF is important, taking into account that ultrasonic energy continues to perform a heating of the structures constituted of the fibrous tissue, since the modeling massage is a technique that uses fast and intense maneuvers on the skin, using pressure through manual movements, the main benefits are to improve tissue oxygenation, break the fat chain and improve muscle tone. Manual lymphatic drainage (DLM) is a technique that aims to stimulate the lymphatic system, help regulate the immune system, eliminate metabolic waste, toxins from the body and reduce excess fluids, assuming that fibrous edema is characterized by a metabolic alteration in the subcutaneous tissue that causes the accumulation of fluid in the interstitium, thus causing edema and alterations in the architecture of the skin DLM is considered an adequate therapy for its treatment. The objective of this study was to describe the use of ultrasound, modeling massage and manual lymphatic drainage applied in the treatment of fibrous edema and checking its efficacy.

Keywords: Manual lymphatic drainage. Modeling massage. Ultrasound.

LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS

FEG- fibro edema gelóide.....	11
DLM- drenagem linfática manual.....	12
US- ultrassom.....	12

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fisiologia da pele	16
Figura 2 – Camadas da epiderme.....	18
Figura 3 – Derme papilar (A) e reticular (B).....	21
Figura 4 – Rede de linfonodos e órgãos linfáticos.....	25
Figura 5 – FEG grau 1 com contração e sem contração.....	33
Figura 6 – FEG grau 2 com contração e sem contração.....	34
Figura 7 – FEG grau 3.....	35
Figura 8 – FEG grau 4.....	35
Figura 9 – Teste de casca de laranja e de pressão antes do tratamento.....	38
Figura 10 – Aplicação do ultrassom.....	43

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Justificativa.....	12
1.2 Problematização.....	13
1.3 Objetivos.....	14
1.3.1 Objetivo Geral.....	14
1.3.2 Objetivos Específicos.....	14
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1 Anatomia e fisiologia da pele.....	15
2.1.1 Epiderme.....	17
2.1.2 Estrato basal.....	18
2.1.3 Estrato espinhoso.....	18
2.1.4 Estrato granuloso.....	19
2.1.5 Estrato lúcido.....	19
2.1.6 Estrato córneo.....	19
2.2 Derme.....	20
2.3 Tecido Celular Subcutâneo.....	21
2.4 Vascularização, microcirculação e inervação.....	22
2.5 Edema.....	23
2.6 Sistema linfático.....	24
2.7 Drenagem linfática.....	28
2.8 Etiologia e fisiopatologia da fibro edema gelóide (FEG).....	31
2.9 Massagem modeladora.....	39
2.10 Ultrassom: tratamentos.....	40
2.11 O uso da fonoforese, iontoforese e sonoeletroporação e permeação de ativos no tratamento de fibro edema gelóide.....	44
2.12 Efeitos terapêuticos do aparelho de ultrassom.....	46
2.13 Contraindicações do aparelho de ultrassom.....	47
3. Considerações finais.....	49
REFERÊNCIAS.....	50

1. INTRODUÇÃO

Ter um corpo perfeito é um grande desafio imposto pela sociedade, podendo gerar certas obsessões e trazendo grandes riscos para a saúde. Durante a evolução da humanidade os hábitos e os padrões de beleza sofreram transformações e com isso começou a surgir uma grande preocupação em ter um corpo perfeito e bem cuidado (MEYER, et al., 2005).

A fibro edema gelóide, popularmente chamada de celulite (FEG), é a afecção que mais gera desconforto no corpo feminino, podendo causar até problemas psicológicos, afetando cerca de 85-98% das mulheres de todas as raças após a puberdade, acometendo especialmente as regiões da coxa e glúteos (OENNING, 2002).

É uma alteração que ocorre na derme e no tecido celular subcutâneo (hipoderme) em diversos elementos do tecido conjuntivo, que é composto de fibras colágenas, fibras elásticas e fibras reticulares produzidas pelos fibroblastos, resultando em macro nódulos na superfície cutânea, com afecção evolutiva e formação de traves fibróticas que ligam a pele diretamente ao tecido subcutâneo, repuxando o tecido, conseqüentemente, provocando a redução da circulação neste local, causando à pele aquele aspecto fibroso (WEIMANN, 2004; MAIO, 2011).

Atinge especialmente as mulheres com problemas de má circulação, que não praticam exercícios físicos e não se alimentam bem, pois ao ingerir mais calorias do que o necessário o estoque de gordura aumenta concentrando sobre a pele, assim as fibras são repuxada e surgem às ondulações, pode ou não ser dolorosa, se manifesta em forma de nódulos ou placas de variada extensão. Fatores hereditários e hormonais são importantes na gênese do problema (MAIO, 2011; SARRUF, 2011).

Na estética, a massagem que é realizada manualmente possui grande impacto no corpo com significativo resultado, ou seja, é um procedimento que molda e não um procedimento cirúrgico ou realizado com aplicações. Pode ser realizado também com cremes próprios de massagem que servem para facilitar os tratamentos estéticos de modo geral, reduzindo as medidas e evitando a retenção de líquidos por meio da aceleração do metabolismo. É um

procedimento que permite modelar as coxas, braços, nádegas, abdome e cintura, pontos em que se encontra a FEG e gordura localizada (TACANI et al., 2010).

O poder de modelar se origina da forte pressão exercida pelos dedos e punho do profissional. Existem protocolos realizados em clínicas de estética que antes da massagem é utilizado o ultrassom, bem como, na sequência, um creme é aplicado no local auxiliando as manobras, podendo ser finalizado também com a drenagem linfática manual (AGNE, 2004).

A drenagem linfática manual (DLM), possui quatro funções fundamentais, além de contribuir para a eliminação de líquidos, ativar o sistema imunológico e desintoxicação, ela também age como analgésica e relaxante, eliminando a pressão, inchaço e a dor. Ela consiste em um excelente tratamento para FEG, cujo acúmulo se deve à falta de movimentos locais, o qual provoca a estagnação da linfa nas células adiposas (GUSMÃO, 2010).

O aparelho de ultrassom (US), usado na medicina desde 1950 é também usado no ramo da estética para fins terapêuticos tais como: tratamento da FEG e gordura localizada. Esta categoria de US fornece a energia focalizada na área de tratamento, conservando os tecidos próximos, penetrando de modo mais superficial do que o US de imagem, o qual alveja os órgãos internos, localizando-se na profundidade do tecido celular subcutâneo aonde se acumula a camada de adiposidade (AGNE, 2004).

1.1 Justificativa

A FEG é uma patologia comum no gênero feminino o qual acaba despertando maior interesse em realizar tratamentos estéticos devido aos resultados eficazes. Existem vários recursos de tratamentos para essa afecção, porém nem todos apresentam efeitos satisfatórios assim, a escolha do tratamento ideal é fundamental para um melhor resultado (MACHADO, 2002).

O aparelho de US quando usado de forma correta obtém resultados eficazes, além de ser um método seguro, indolor e não invasivo, que atua por meio de ondas ultrassônicas agindo diretamente na FEG, realizando a agitação de adipócitos decorrente a sua ação térmica, além disso, tem ação anti-inflamatória, efeito regenerador, analgésico e relaxante (ROBINSON; SNYDER, 2001).

A massagem modeladora é outro procedimento que exerce efeito mecânico local decorrente do efeito direto da pressão realizada no fragmento massageado, e também efeito reflexo indireto, por liberar substâncias vasoativas locais que se integram em manobras vigorosas, com pressão e ritmo, que por consequência estimula e acelera a circulação sanguínea (PEREIRA et al., 2015).

A DLM é uma técnica diferente das massagens tradicionais pois possui manobras precisas e monótonas realizadas em direções específicas com pressão e velocidade correta com a função de aumentar a velocidade da linfa nos vasos e ductos linfáticos, melhorando assim a nutrição celular, oxigenação dos tecidos e absorção dos nutrientes e com isso melhorando os aspectos gerados pela FEG (GUSMÃO, 2010).

Pelo fato da FEG ser a principal patologia em que atinge grande parte das mulheres, este trabalho tem como fundamento fornecer três tipos de tratamentos que demonstram ter efetividade na melhora deste aspecto, são três técnicas não invasivas, simples e muito presente dentro das clínicas de estética, portanto o profissional precisa estar capacitado e ter conhecimento básico para manusear o aparelho de US e dominar as manobras da massagem modeladora e DLM.

1.2 Problematização

O tratamento para FEG incluem múltiplas modalidades variando conforme a gravidade do caso assim um conjunto de métodos é necessário para efetiva abordagem do problema já que, medidas isoladas não resultam em tratamento eficaz. Diante disto, o uso do US tem aumentado devido à obtenção de resultados excelentes em determinadas patologias, mesmo usado numa frequência muito alta, não atrapalha o homem, porque não se propaga bem no ar e tem logo sua frequência absorvida pelas moléculas dos gases que o formam. No entanto, quando usado em baixa intensidade, pode transmitir informações e também melhorar a estrutura biológica do indivíduo. Assim, o uso do ultrassom em baixa intensidade pode ser utilizado na medicina, fisioterapia e estética (WATSON, 2009; BORGES, 2010; MAIO, 2011).

Conhecendo a fisionomia da celulite, compreende-se que a massagem modeladora descongestiona os poros, deixando a pele com aspecto hidratada e atua também na eliminação das células mortas, além de estimular a circulação sanguínea causando hiperemia, consiste em um método que utiliza manobras intensas, rápidas e rítmicas sobre a pele fornecendo pressão por meio de movimentos de deslizamento amassamento e fricção (PEREIRA et al., 2015).

De modo geral a DLM é um método destinado a estimular o sistema linfático, eliminando os dejetos e renovando a linfa nos tecidos, favorecendo a reabsorção e o transporte de líquidos, contudo sem aumentar a filtração, o objetivo é permeabilizar as canalizações e assegurar um bombeamento eficaz, quem a pratica deve ter consciência do efeito de seu gesto técnico, a utilização adequada e correta das técnicas e a boa compreensão da sua indicação supõem uma visão fisiológica de sua ação em relação a fisiopatologia da afecção considerada

(MONSTERLEET, 2011). Assim, a problemática questionará: o ultrassom, a massagem modeladora e a drenagem linfática são efetivos para o tratamento da Fibro edema gelóide?

Este é um trabalho de pesquisa bibliográfica, exploratória com abordagem qualitativa. A pesquisa bibliográfica é uma incrementação baseada em materiais já elaborados, composto de artigos científicos, revistas e livros que irão causar a análise do problema proposto com a finalidade de direcionar um contato com o pesquisador e com o assunto determinado. A abordagem qualitativa emprega instrumentos estatísticos e preocupa-se em verificar e interpretar aspectos aprofundados, fornecendo uma análise ampla sobre as investigações. A exploratória proporciona que pesquisas anteriores sejam resumidas e conclusões sejam determinadas a partir de uma avaliação de diferentes abordagens metodológicas, com objetivos de proporcionar maior intimidade com o problema, com vista de torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses (GIL, 2010; LAKATOS, 2010).

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

Verificar os resultados e os benefícios do aparelho de ultrassom, da massagem modeladora e da drenagem linfática manual no tratamento para Fibro edema gelóide.

1.3.2 Específicos

- Descrever sobre os benefícios do aparelho de ultrassom, da massagem modeladora e da drenagem linfática.
- Descrever os resultados dos tratamentos realizados pelo aparelho de ultrassom, da massagem modeladora e da drenagem linfática.
- Revisar bibliograficamente sobre a fisiologia da pele e da fibro edema gelóide.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Anatomia e fisiologia da pele

A pele é o mais completo órgão do corpo humano, composta por diversos tecidos que se unem para exercer funções distintas e simultaneamente com suas estruturas anexas geram o sistema tegumentar, além de representar 15% do peso corpóreo. A pele realiza a comunicação do corpo com o meio externo executando funções fundamentais para a vida sendo elas: proteção, sensibilidade, termo regulação e funções metabólicas (SAMPAIO, 2007; ELDER, 2011).

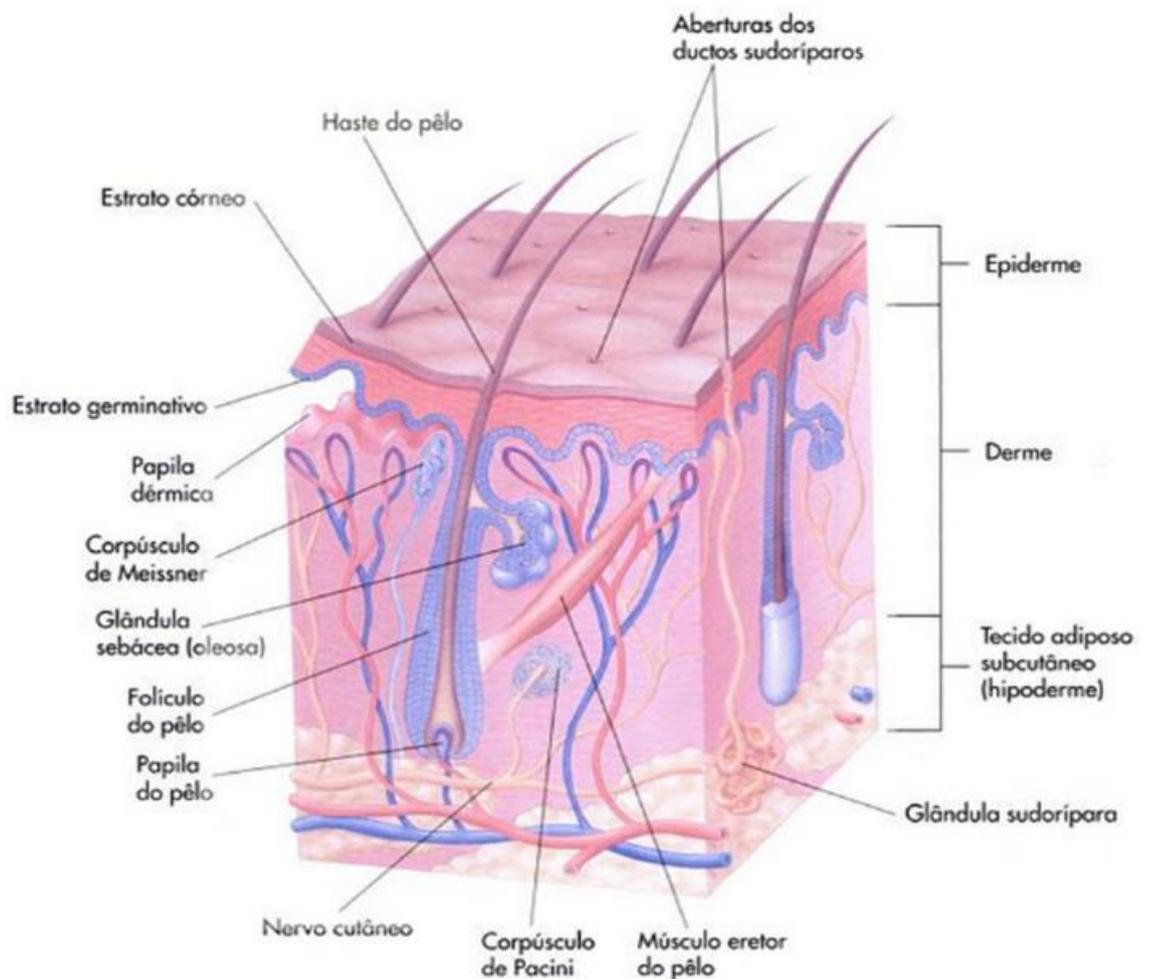
A pele forma uma camada de proteção contra uma variedade de estímulos externos danosos incluindo insultos químicos, mecânicos, térmicos e ação da luz ultravioleta. O mais frequente é representado pelas forças de atrito sofridas pelas plantas dos pés durante o processo de caminhar e nas palmas das mãos durante seu uso. Nestas áreas a pele está modificada para resistir as tais forças de atrito. A pele ainda oferece uma barreira contra umidade e inações de microrganismos (BATISTELA, 2007).

É o maior órgão do corpo sensitivo, contém diferentes receptores para dor, temperatura, pressão e tato, com uma variação na estrutura os receptores são mais numerosos em partes que apresenta maior contato físico com os objetos sólidos. Na maioria dos mamíferos a pele apresenta importante papel na conservação do calor através de pelos presentes na superfície. A mais importante função metabólica da pele é a síntese de vitamina D3, pela ação da luz ultravioleta sobre o precursor o qual é importante no metabolismo do cálcio e na formação de tecido ósseo (ELDER, 2011).

Durante toda a vida, a pele encontra-se em um estado de contínua renovação através da atividade das células de suas camadas profundas. A cada quatro horas aproximadamente se formam duas camadas de células, ela protege os tecidos macios e moles do interior do corpo, são muitas suas funções, tais como: base dos receptores sensoriais, localização do mais delicado de todos os sentidos, o tato (SAMPAIO, 2007).

A pele (Figura 1), reveste os orifícios como a boca, narinas e o ânus, a fibra de colágeno é o motivo responsável principal pela resistência da pele, ela contém vários tipos de colágenos distintos, sendo que aproximadamente 80% correspondem ao tipo I 15% ao tipo III, o colágeno tipo I é a relevante molécula que constitui a pele, corresponde a cerca de 70% do peso desidratado, a diminuição da quantidade deste colágeno gera a diminuição da espessura da derme, deixando-a mais vulnerável e sensível a agressões, o tipo III prevalece na pele humana durante o período fetal (BATISTELA, 2007).

Figura 1- Fisiologia da pele.



Fonte: Thibodeau; Patton (2002).

A pele jovem em torno dos vinte anos de idade apresenta uniformidade quanto a sua firmeza, textura, cor, isenção de rugas e machas, sendo estas as diferenças principais entre uma pele jovem e envelhecida que por sua vez a partir dos quarenta anos de idade há uma redução das fibras de colágenos e diminuição no nível de estrogênios, deixando a pele mais sensível e

de espessura fina, com hiperpigmentações visíveis, com a presença de sulcos, células mortas e rugas as quais vão se depositando e acumulando na superfície. A formação de pele mais áspera, rugas, diminuição da elasticidade e da resistência da pele da face são os sinais mais visíveis do reflexo da idade biológica (GIACOMINI; REIN, 2004).

Ao longo de sua expansão, a histologia é surpreendentemente complexa, composta de duas camadas aparentemente separadas denominadas epiderme e derme, porém funcionalmente interdependentes, a passagem da epiderme à derme é denominada junção dermoepidérmica ou zona da membrana basal. Uma terceira camada, o tecido adiposo subcutâneo (hipoderme), não é verdadeiramente uma parte da pele, mas devido à sua íntima relação anatômica e sua tendência a responder juntamente com a pele a vários processos patológicos, é ainda discutida como uma possibilidade de ser uma terceira camada (SAMPAIO, 2007; ELDER, 2011).

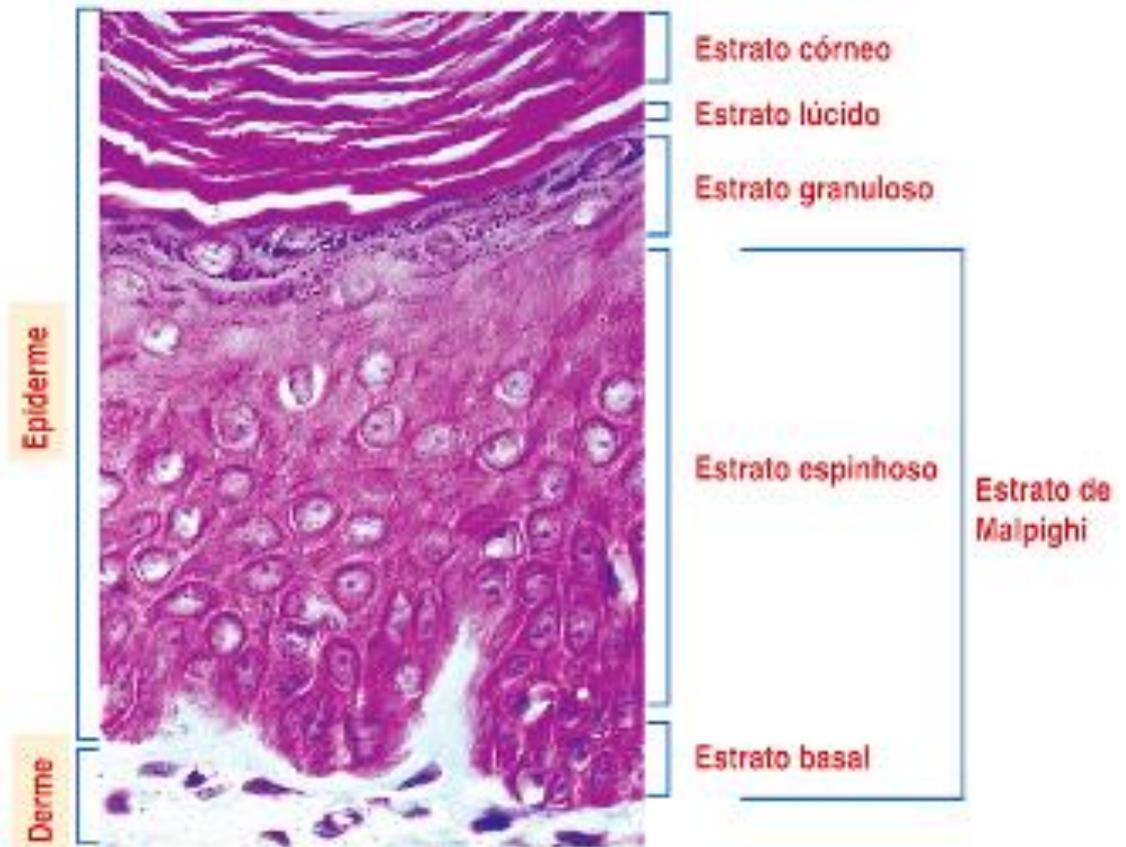
2.1.1 Epiderme

É a epiderme que dá à pele umidade, textura e auxilia para sua coloração. Do ponto de vista arquitetural, a epiderme tem um formato ondulado em cortes bidimensionais que é devido a presença de invaginações que vão a sentido da derme e tem uma superfície inferior, ela é denominada de cristas interpapilares, e de estruturas crônicas de natureza conjuntiva denominada de papilas dérmicas (GUIRRO; GUIRRO, 2004).

Na epiderme encontra-se o tecido epitelial estratificado pavimentoso queratinizado, de origem ectodérmica e sua espessura varia entre 0,04 a 1,5 mm, constituída pelos seguintes tipos celulares: melanócitos, células de Langerhans, queratinócitos e células de Merkel, onde 95% das células encontradas são queratinócitos, produtores da proteína de queratina. Além disso, a epiderme também contém um epitélio cubóide especializado que forma os acrossiríngios espiralados dos ductos das glândulas sudoríparas écrinas, além de ocasionais células programadas para uma classificação de anexos cutâneos e glândulas (PARKER, 2003; ELDER, 2011).

À medida que as estruturas se diferenciam em células queratinizadas, os queratinócitos se encontram estruturados em camadas de cima para baixo: o estrato córneo, camada mais superficial da pele (camadas de células queratinizadas), o estrato granuloso (camada granulosa), o estrato espinhoso (camada de células espinhosas) e o estrato basal (camada de células basais). O estrato lucido é uma camada suplementar, forma a porção inferior da epiderme e ele é especialmente encontrado em áreas que apresentam estratos granuloso e córneo, espessos como nas palmas das mãos e nas plantas dos pés (Figura 2) (ELDER, 2011).

Figura 2- camadas da epiderme



Fonte: Kierszenbaum, A. (2017).

2.1.2 Estrato basal

O estrato basal é adjacente à lâmina basal, realiza a comunicação entre a derme e epiderme e apresenta-se como uma muralha de defesa, contém a presença de melanócitos, células tronco da epiderme e as de Merkel. As células presentes nesta camada entram em divisões que se movem para a superfície, para subirem e se descamarem (GUIRRO; GUIRRO, 2002).

Nesse processo as células parte da camada germinativa e vão se transferindo para a periferia até a camada córnea, em um período de aproximadamente 20-30 dias. É a camada mais profunda devido ao grande número de células e por apresentar intensa atividade mitótica esse estrato foi denominado germinativo. É uma camada rígida que se conecta a zona da camada basal por meios dos emidesmossomas, que são estruturas seriamente organizadas de conexão à rede de queratina basal (LOWE; ANDERSON, 2015).

2.1.3 Estrato espinhoso

As poliédricas do estrato espinhoso, sobrejacente ao estrato basal, formam um mosaico em geral de 5 a 10 camadas de espessura, que se tornam progressivamente achatadas em direção à superfície da pele. As células estão separadas por espaços que são atravessados pelos curtos prolongamentos citoplasmáticos unidos por desmossomos. Esses espaços intercelulares contêm mucopolissacarídeos neutros e ácidos (glicosaminoglicanos) (ELDER, 2011).

O ácido hialurônico, um importante glicosaminoglicano é bastante abundante na matriz extracelular entre os queratinócitos, ocorrendo predominantemente no estrato espinhoso, mas também no estrato basal e no córneo. As células desta camada têm uma importante função, elas matam a união das células que constituem a epiderme e atuam na sua resistência ao atrito (GUIRRO; GUIRRO, 2004; BALOGH et al., 2012).

2.1.4 Estrato granuloso

Esse estrato é distinguido devido às suas células que contêm numerosos grânulos, chamados de querato-hialina que preenchem seu citoplasma, as células são achatadas e de tamanho e formato irregulares. O núcleo se desagrega quando os grânulos aumentam de tamanho, resultando na morte celular mais externa da camada granulosa. Assim a camada granulosa é formada por células que estão em fase de degeneração (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2010; ELDER, 2011).

Ainda na visão do autor citado a cima a espessura do estrato granuloso na pele é normal e geralmente proporcional à espessura do estrato córneo, com apenas 1 a 3 camadas de células. O estrato granuloso representa a zona de transição da queratinização madura da epiderme, na qual a dissolução de núcleo e de outras organelas é preparada.

2.1.5 Estrato Lúcido

Observado ao microscópio óptico, o estrato lúcido aparece como uma delgada banda translúcida logo acima do estrato granuloso. Ele consiste de umas poucas camadas de queratinócitos translúcidos, achatados e mortos, com limites indistintos. A substância adesiva dos grânulos de queratohialina gruda-se aos filamentos de queratina das células, fazendo com que elas agreguem em arranjos paralelos. O estrato lúcido só é visível na pele grossa, camada encontrada principalmente na epiderme espessa na palma das mãos e nas plantas dos pés. Localiza-se no nível mais profundo do estrato córneo e é uma camada fina, cujas células são eosinófilas, altamente retrateis e achatadas (GUIRRO; GUIRRO, 2004).

2.1.6 Estrato córneo

Esta é a camada mais externa da pele, já que suas células não possuem mais núcleos e organelas e consistem de múltiplos planos de células mortas que estão diretamente ligadas. Quando o seu citoplasma for alterado por uma proteína fibrosa designada queratina, as células mortas serão relatadas como corneificadas, formando uma cobertura em toda a superfície da pele, além de protegerem o organismo contra agressões biológicas, químicas e físicas como também previnem a evitam a perda de água do organismo (HADLER; SILVEIRA, 2002).

A sua espessura varia, sendo que na pele grossa é maior, onde é submetida a um aumento do atrito do que a pele fina. Na camada córnea as células superficiais não apresentam desmossomos e descamam-se de forma abrasiva. Os queranócitos presente nessa camada tem o tempo de vida variável entre 40 a 50 dias na pele fina e 25 a 30 dias na pele grossa (GUIRRO; GUIRRO, 2004).

2.2 Derme

É uma camada espessa composta por tecido conjuntivo sobre qual se apoia a epiderme e está ligada com a hipoderme, sua junção apresenta limite irregular quando observado ao microscópio ótico, é formada por tecidos de sustentação, que contém anexos cutâneos com sua bainha de tecidos conjuntivos, músculos eretores de pelos, vasos sanguíneos, órgãos terminais e nervos (GUIRRO; GUIRRO, 2004).

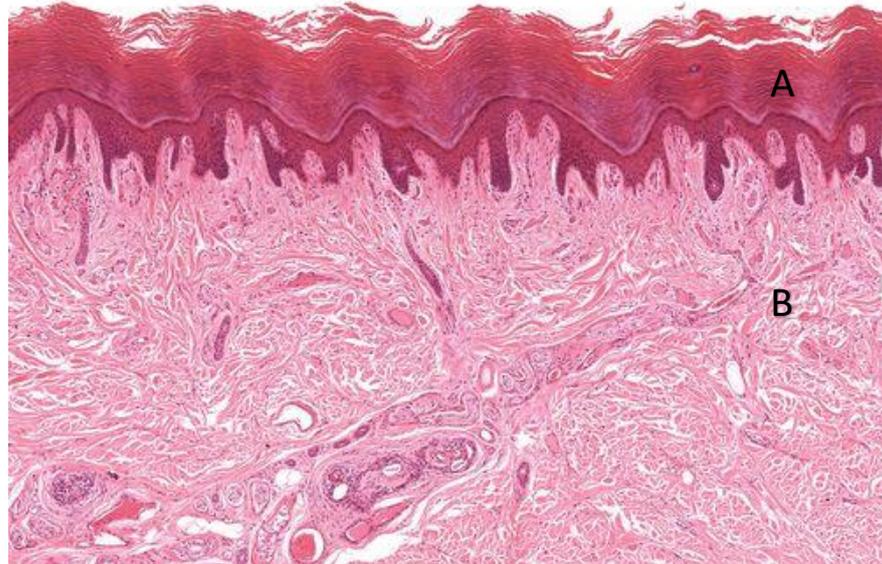
A derme é um dinâmico tecido conjuntivo de suporte, constituído por uma matriz extracelular que inclui variados tipos de colágenos, fibras do sistema elástico e substância fundamental, intimamente associado a componentes celulares representados principalmente por fibroblastos, miofibroblastos, macrófagos, células dendríticas dérmicas e mastócitos. Os componentes da matriz extracelular incluem os seguintes: colágeno, elastina e substância fundamental. A derme consiste em duas camadas (Figura 3); papilar e reticular (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2010; ELDER, 2011).

A camada papilar é composta por um tecido conjuntivo frouxo do qual as fibras de colágeno do tipo I e III e as fibras elásticas estão estabelecidas em rede frouxa. Essa camada possui plasmócitos, fibroblastos, mastócitos, macrófagos e outras células comuns no tecido conjuntivo, é a camada mais próxima da epiderme. Sua finalidade é fixar à membrana basal a rede de fibras elásticas da derme (APPLEGATE, 2012).

A camada reticular é mais profunda e espessa que a papilar, ela possui estruturas decorrente da epiderme, inserindo as glândulas sudoríparas, os folículos pilosos e as glândulas sebáceas, contem feixes conjuntivos fibrosos que seguem em muitos e em diferentes direções

para conceder resistência e elasticidade necessária para o estiramento em vários níveis (HIATT, 2007).

Figura 3- Derme papilar (A) e reticular (B)



Fonte: Guirro e Guirro (2004).

2.3 Tecido celular subcutâneo

A hipoderme ou tecido celular subcutâneo, é a continuação mais profunda da derme composto por tecido conjuntivo que se difere do tipo adiposo ou frouxo ao denso em diferentes locais do indivíduo, não faz parte da pele, mas serve de apoio, permitindo a mobilidade da pele em relação aos órgãos subjacentes, estabelecido sob a derme, é constituído por um tecido de conexão gorduroso designado tecido adiposo, composto por vasos sanguíneos e nervos. É principalmente composta de gordura, a qual determina uma importante fonte de energia para o corpo, nesta camada também contém colágenos tipos I, III e V. Sua espessura varia de acordo com vários fatores, tais como, espessura da pele, região e segmento corporal e sexo (GUIRRO; GUIRRO, 2004).

Esse tecido adiposo constitui o panículo adiposo, que age como isolante térmico, protegendo contra o frio, é amortecedor e modela a superfície corporal e dependendo do sexo localiza-se em diferentes regiões. Seu metabolismo produz hormônios de crescimento, glicocorticoides insulina e hormônio tireoidiano (MAIO, 2011).

A porção mais superficial do tecido adiposo é areolar, composta por adipócitos volumosos em disposição vertical, onde os vasos sanguíneos são numerosos e delicados, uma

fáscia muscular separa a camada areolar da mais profunda, chamada de lamelar, que é composta por uma lâmina fibrosa de desenvolvimento variável que permite a maior mobilidade de gordura (BAUMANN, 2004).

2.4 Vascularização, microcirculação e inervação

O fornecimento vascular da pele se limita à derme e é constituído de dois plexos, o profundo que está em conexão com o plexo superficial. Os quais correm afim à superfície cutânea e estão interligados por meio de vasos comunicantes dispostos perpendicularmente. O plexo superficial se encontra na superfície da derme reticular, com pequenas arteríolas das quais surgem alças capilares que sobem até o início de cada papila dérmica e voltam como capilares venosos (GRAVENA, 2004).

O plexo profundo se encontra na base da derme reticular e é constituído por vênulas e arteríolas de paredes mais grossas. Existem uma íntima ligação entre esses plexos através dos vasos comunicantes, e o poder do fluxo sanguíneo dérmico por esses vasos facilita no controle da temperatura do corpo (GRAVENA, 2004).

Existem dois plexos arteriais que abastecem a pele, o primeiro se encontra no limite entre a derme e o tecido celular subcutâneo e segundo está entre as camadas da derme reticular e papilar o qual partilham finos ramos para as papilas dérmicas. Destacam-se três plexos venosos na pele, um na região da derme e os outros na posição que se encontram as artérias. O sistema de vasos linfáticos tem início nas papilas dérmicas e convém para um plexo entre as camadas reticular e papilar (GUIRRO; GUIRRO, 2004).

A circulação sanguínea do tecido que contém a celulite se encontra danificada devido ao avanço das mudanças que nele ocorrem. Deste modo a microcirculação fica danificada no corpo, assim se inicia o processo de formação da FEG. Essa formação se dá especialmente devido ao acúmulo de macromoléculas não drenadas pelos vasos linfáticos (CAMPOS, 1992).

A inervação da pele é farta, formada por nervos sensoriais somáticos e motores autonômicos, o sistema somático é responsável pelo tato suave e discriminativo, pelas vibrações, pressão, sensações de dor, prurido e parte térmica. Já o sistema autonômico é formado por fibras simpáticas as quais são responsáveis pela secreção de suor, constrição da vasculatura cutânea e pilo ereção. As glândulas são inervadas por fibras simpáticas que têm a acetilcolina como neurotransmissor (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2010).

Os nervos sensoriais possuem receptores especializados os quais estão classificados em funções de nociceptores, termorreceptores e mecanorreceptores. Morfologicamente, estes receptores constituem estruturas próprias como, os corpúsculos de Ruffini, que são sensíveis ao

calor, corpúsculos de Meissner que estão nas pontas dos dedos, específicos para o tato, corpúsculos de Vater-Pacini, nas regiões palmo plantares, específicos para vibração e pressão e, os corpúsculos de Krause situado nas áreas de transição entre mucosas e a pele, os quais são sensíveis ao frio. Podendo também serem desprovidos de qualidades estruturais específicas, que são as terminações nervosas livres responsáveis pela parte térmica, pelo prurido e sensibilidade de dor (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2010).

Para ter melhor conhecimento da DLM, é importante ter noções sobre o sistema circulatório e linfático já que os dois estão intimamente ligados. A circulação sanguínea é de grande importância no organismo, pois desempenha vários papéis, dos quais proporcionam o transporte de nutrientes essenciais para a vida, supre as necessidades dos tecidos corporais, faz o transporte hormonal de um lugar para outro, elimina os resíduos metabólicos e melhora o funcionamento do corpo (GUYTON; HALL, 2006).

O coração é um órgão cardiovascular, encontrado entre os pulmões, no centro do mediastino. Ele garante o suprimento para todas as células pois funciona como uma bomba que se contrai cerca de três bilhões de vezes e impulsiona de 5 a 6 litros de sangue de uma maneira estável de única direção por todo o organismo (MADY; IANNI; ARTEAGA, 1999).

O sistema circulatório é um circuito fechado composto por várias estruturas, todas com variados tamanhos, a fim de garantir e realizar suas funções. Compõem-se de duas circulações: a circulação sistêmica ou grande circulação que corresponde ao êxodo do sangue arterial dos pulmões por meio da veia pulmonar sentido ao coração, e logo após, o sangue é expelido do órgão pela artéria aorta sentido a todos os demais tecidos e órgãos e a circulação pulmonar ou pequena circulação que representa a saída do sangue venoso, do coração pela artéria pulmonar sentido aos pulmões (GODOY; GODOY, 2009).

A pressão normal dos capilares é de 18 mmHg, porém em algumas anomalias circulatórias eles podem chegar em até 40 a 50 mmHg, quando há um bloqueio venoso no volume sanguíneo ou em insuficiência cardíaca, pois o volume sanguíneo aumenta devido à diminuição do débito sanguíneo renal e à acumulação de sangue no sistema venoso, a pressão capilar aumenta e a vasodilatação arterial excessiva torna o débito sanguíneo mais rápido nos capilares (MONSTERLEET, 2011).

2.5 Edema

Denomina-se edema a acumulação anormal de líquidos serosos intersticial nos espaços intracelulares do tecido conjuntivo, a pressão positiva do líquido intersticial determina o surgimento do edema e modifica a dinâmica da transferência do líquido na membrana capilar.

O edema aparece quando há mais líquido intersticial formado do que reabsorvido (MONSTERLEET, 2011).

O sistema linfático é definido como delicado e quando exposto a intervenções cirúrgicas ocorrem comprometimento e alterações em seu funcionamento. Na fisiologia do líquido intersticial sua pressão oncótica e hidrostática é constante, porém quando excede a capacidade de drenagem dos linfonodos o volume do líquido intersticial dos tecidos ficará em excesso formando assim o edema (LACERDA, 2007).

Dependendo da gravidade, o local do edema situa-se preferencialmente nos tornozelos e nas pernas da pessoa em pé, na região do sacro da pessoa acomodada ou no rosto da pessoa deitada. A obstrução dos linfáticos provoca edemas localizados ou inchaços serosos nos casos de processos neoplásicos, ablação cirúrgica ou falta congênita dos linfáticos nos membros inferiores, aumento da permeabilidade capilar, insuficiência cardíaca congestiva, entre outros fatores (MONSTERLEET, 2011).

O edema pode ser dividido em dois tipos, o primeiro está ligado ao excesso da quantidade de líquido que é proveniente de uma mudança no processo de drenagem natural do organismo, ele tem origem vascular e se apresenta juntamente com o ninal de godjet, já o segundo se origina de uma mudança no processo fisiológico de evacuação, que durante o processo de filtração decorre de modo normal, essa patologia é chamada de linfedema (LEDUC; LEDUC, 2000).

O restante de líquido no interstício causará um aumento da pressão intersticial promovendo a compressão das estruturas adjacentes. Deste modo terá uma distensão das células endoteliais e dos espaços intercelulares e o afastamento dos capilares, formando uma dilatação proteínas de maior peso molecular vão se acumular no interstício pois não vão conseguir retornar aos vasos e assim esse excesso irá estimular a formação dos fibroblastos e com consequência irá ser formado a fibrose (GODOY; GODOY, 2009).

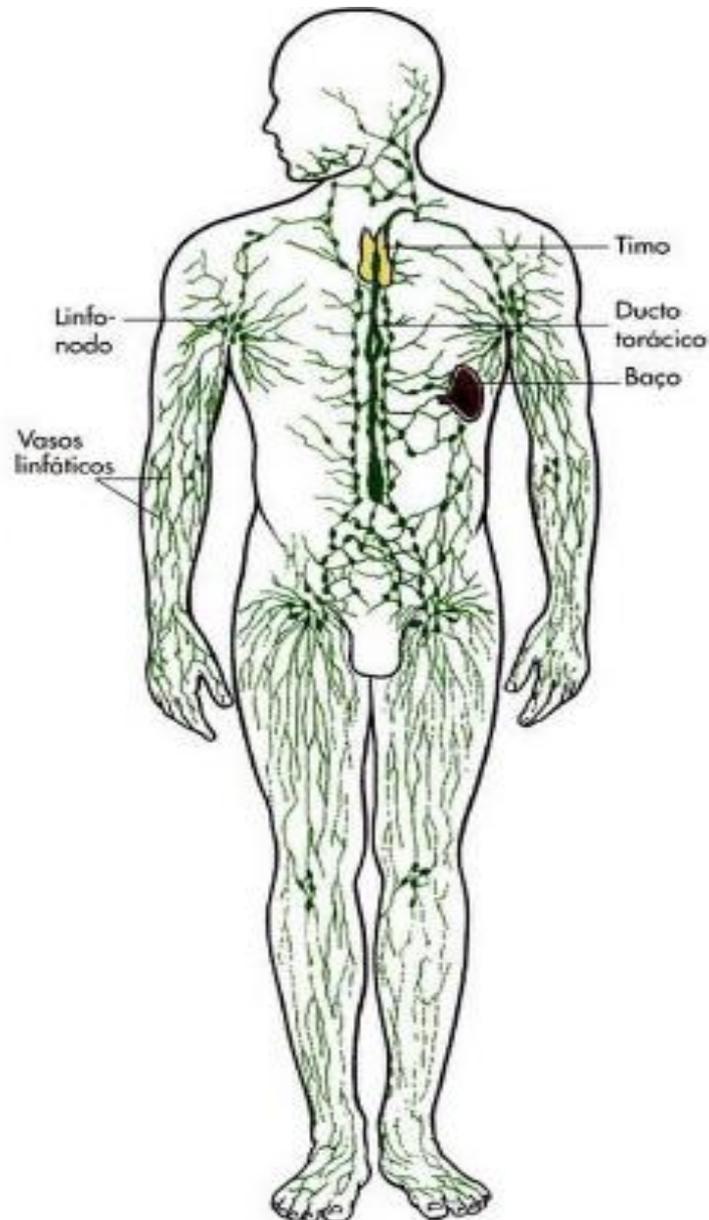
Três anomalias fundamentais da dinâmica da membrana capilar provocam com frequência o aparecimento de um edema, a elevação da pressão líquida nos capilares, a diminuição da pressão coloidal osmótica nos capilares e o aumento da pressão coloidal osmótica do líquido intersticial (MONSTERLEET, 2011).

2.6 Sistema Linfático

O sistema linfático (Figura 4) está intimamente interligado com o circulatório, o qual constitui um sistema de baixa pressão gerado por uma ampla rede de linfonodos, órgãos linfoides, ductos linfáticos, capilares e troncos cuja função é carrear a linfa como parte do

sistema circulatório e a defesa do organismo contra microrganismos patogênicos, substâncias agressoras referente à drenagem do excesso de líquido dos tecidos corporais (MOORE, 1994).

Figura 4- Rede de linfonodos e órgãos linfáticos



Fonte: Thibodeau; Patton (2002).

Esse sistema apenas retorna o líquido intersticial para a corrente circulatória sendo assim um sistema de mão única e desta forma previne a formação de edema, ele origina-se nos líquidos corporais, cuja drenagem realiza, e constitui um sistema acessório para o escapamento dos líquidos dos espaços tissulares para a circulação sanguínea, sem ter continuidade anatômica com o sistema circulatório sanguíneo, ele é parte integrante deste, pois se coloca como uma

derivação na via do retorno venoso. O sistema linfático nasce em quase todos os espaços tissulares em uma rede muito densa de capilar e de vasos, generalizada em todo o organismo, tanto na superfície quanto em sua região profunda (GUIRRO; GUIRRO, 2007; LEDUC, 2007).

A unidade circulatória compreende três sistemas, linfático, venoso e arterial, o qual condiciona a vida celular. A circulação arterial pode ser colocada em oposição simbiótica com a circulação de retorno (venosa e linfática). É o equilíbrio ou o desequilíbrio desses sistemas que determina as condições normais de funcionamento ou a patologia. Portanto é esse conjunto que regula a fisiologia linfática (MONSTERLEET, 2011).

A inicialização do sistema linfático é gerada nos capilares linfáticos também conhecidos por capilares iniciais, são breves vasos ditos como os menores vasos condutores de linfa do sistema compostos de um cilindro de células endoteliais que se unem ao tecido conjuntivo intercelular através dos filamentos de proteção, também denominados de filamentos de Casley-Smith, esses vasos se diferem dos capilares sanguíneos, pois possui um lúmen maior e mais irregular composto de ácido hialurônico. O tecido linfático se dá em linfócitos de variados tamanhos, os quais são sustentados por células colágenas, lisas, elásticas e reticulares e por fibras. Dentre esses órgãos estão o baço, linfonodos e timo (GARDNER; GRAY; O'RAHILLY, 1988; LEDUC, 2007).

O timo é um órgão achatado, se encontra posteriormente ao esterno no mediastino. É composto por dois lobos os quais estão envolvidos por uma cápsula de tecido conjuntivo denso, sua função tem a ver com as respostas imunológicas do organismo, combatendo invasões de microrganismos. O baço representa grande porção do tecido linfático, é o único órgão interposto ao sistema sanguíneo, o qual é responsável pela filtração de sangue (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2010).

Os linfonodos também são conhecidos como gânglios, eles são encontrados ao longo dos vasos do sistema linfático, e são em números de 600 a 700 em geral, apresentam variações na forma, tamanho e coloração, são constituídos por nódulos fibrosos formados por células arredondadas, eles se encontram geralmente em grupos e também podem se apresentar isolados, geralmente estão localizados na face anterior das articulações, tem o papel de filtro e são neles que formam os leucócitos mononucleares, denominados de pequenos e grandes linfócitos (MONSTERLEET, 2011).

Os linfonodos assim constituem a segunda linha de defesa do organismo, bloqueiam por meio dos linfócitos as bactérias ou elementos estranhos que conseguiram romper a linha de defesa dos neutrófilos no nível do sangue e que entram na circulação linfática, e assim, os micróbios são destruídos e as toxinas são neutralizadas, pois os linfonodos produzem

anticorpos. A parte interna do linfonodo é chamada de parênquima, é formado por dois tipos de estrutura; a cortical que se localiza periféricamente e a medula que se localiza internamente (GUIRRO; GUIRRO, 2007).

Os capilares são muito permeáveis, partículas muito volumosas, ou de proteína, que podem atravessar suas paredes para chegar diretamente aos líquidos tissulares, eles são formados por uma única camada de células com extremidades largas as quais permitem que o sistema tenha direção única, os capilares se confabulam para gerar vasos grandes denominados coletores linfáticos. Os pré-coletores geram a mesma estrutura básica dos capilares, são elementos musculares, elásticos e intimamente revertidos, que são a sede das contrações dos vasos (GARTNER; HIATT, 2003).

Os coletores linfáticos são formados por três camadas diferentes: a túnica adventícia, camada mais espessa e externa composta por colágeno ordenados em direção longitudinal, túnica média a qual constitui a maior parte da parede do coletor, composta por músculos lisos, espiralados acompanhando a contratilidade do vaso e a túnica íntima, que é a camada mais interna onde a disposição longitudinalmente de fibras elásticas (GUIRRO; GUIRRO, 2002).

O líquido que se escoar nos linfáticos compõem o excesso dos líquidos dos espaços tissulares, uma vez no interior dos capilares, esse líquido não pode voltar aos espaços intercelulares por causa da pressão no interior dos capilares, que força as bordas das células endoteliais a se unirem, fechando a válvula (TORTORA, 2012).

O ducto torácico contém a linfa dos membros inferiores, do hemitórax esquerdo, região da cervical e cabeça, o qual tem origem na região abdominal, na extremidade superior denominada cisterna do quilo, a qual é um saco alongado que se localiza na região anterior da segunda vértebra lombar, já o ducto linfático direito acomoda a linfa do membro superior direito, cabeça, hemitórax direito e região cervical. Esse ducto é composto pela união de tronco jugular, bronco mediastinal direito e subclávio. Ambos movem a linfa até o sistema venoso, para que assim possa cursar todo o organismo por meio dos vasos sanguíneos (GUIRRO; GUIRRO, 2002).

A linfa nutre os tecidos, cumprindo assim as funções de reparação e de defesa, presente em todos os tecidos, exceto o tecido nervoso, ela drena os dejetos e absorve as gorduras, seu fluxo é relativamente lento, em um período de 24 horas aproximadamente penetram no sistema cardiovascular aproximadamente três litros de linfa (GUIRRO; GUIRRO, 2007).

A linfa do organismo é um líquido parecido ao plasma sanguíneo, o que difere é a baixa concentração de proteínas. Ela é rica de anticorpos, os quais são responsáveis por

identificar, destruir e também por resistir à invasão de corpos estranhos (GUYTON; HALL, 2002).

O sistema linfático é determinado por um fluxo lento, pois para fluir depende de forças internas e externas ao organismo ao contrário do sistema cardiovascular, tais como a contração muscular, a gravidade, a pulsação das artérias próximas aos vasos, aos movimentos passivos, o peristaltismo visceral e os movimentos respiratórios. A linfa após ser filtrada pelos linfonodos retorna na circulação até alcançar os vasos sanguíneos (TORTORA, 2012).

2.7 Drenagem linfática

A DLM é definida por ser um procedimento de massagem específica caracterizada por um conjunto de manobras distintas que seguem o caminho do sistema linfático tendo em vista drenar o excesso de líquido intersticial, reparando a homeostase e a capacidade de transporte do sistema linfático (GODOY; GODOY, 2009).

A DLM foi criada em meados de 1932 por Emil Vodder e sua esposa Estrid Vodder, desde então essa técnica se tornou um dos principais pilares para o tratamento de linfedema. Vodder utilizava a princípios em pessoas que tinham infecções de vias aéreas superiores quais possuíam os gânglios da região cervical duros e com edemas, ele observou que a maioria das pessoas mostravam quadros de gripe crônica no qual era detectado um aumento dos linfonodos na região cervical (LEDUC, 2000).

Resultou na melhora destes quadros com certo tipo de movimento de estimulação, o qual consistia em massagem nas regiões envolvidas. A partir disto foi desenvolvido a técnica de DLM, com a orientação do sentido de drenagem e a sistematização de alguns tipos de movimentos (KURZ, 1997).

A DLM é representada por dois métodos: a de VODDER e a de LEDUC, as duas são baseadas na trajetória do sistema linfático, associado a três categorias de manobras, a erupção que acontecerá nos linfonodos gerando o escoamento de linfa derivada dos coletores linfáticos, a reabsorção onde as manobras dão se nos coletores e pré-coletores linfáticos encarregados por transportar a linfa capitada antecipadamente pelos capilares linfáticos e pôr fim a captação gerada no segmento edemaciado, onde ocorrerá aumento da captação de linfa por meio dos capilares linfáticos (GODOY; GODOY, 2009).

As manobras da técnica de Vodder aumentam a capacidade dos capilares linfáticos, a velocidade da linfa, a fricção e a absorção dos capilares sanguíneos, a quantidade de linfa processada nos gânglios, a motricidade dos intestinos, agindo diretamente sobre a musculatura esquelética e influi diretamente sobre o sistema nervoso vegetativo. Melhora a nutrição celular,

a oxigenação dos tecidos, a absorção de nutrientes pelo trato digestivo, desintoxica os tecidos intersticiais e a musculatura esquelética, provoca uma maior diurese (GUSMÃO, 2010).

A drenagem linfática tem um conjunto de manobras complexas e específicas podendo ser realizadas de maneira superficial e suave obedecendo a trajetória do sistema linfático para que não tenha degradação e obedecendo a pressão cujo valor é de 30 a 40 mmHg. Uma pressão relativamente forte pode destruir os capilares chegando até mesmo a destruí-los, em especial aos capilares linfáticos por serem de estrutura frágil, se a drenagem for deficiente ocorrerá um acúmulo e congestionamento de líquidos. (CASSAR, 2001; GUIRRO; GUIRRO, 2002).

Em todos os casos quer seja em deslocamento ou no local, a mão se distende do plano superior da pele sobre o seu plano inferior tendo em vista estimular o automatismo nervoso e muscular dos vasos linfáticos, o movimento imprimido é o de bombeamento, que trata-se de uma técnica circular ou em elipse no qual a mão desenha no espaço uma roda virtual (MONSTERLEET, 2011).

Há dois passos a serem seguidas na drenagem linfática, sendo os dois, realizados sempre no sentido da circulação linfática de retorno e centripetamente. Tais passos são chamadas de evacuação e de captação. O primeiro processo é a captação que é realizada no mesmo nível da infiltração, o segundo processo consiste na evacuação que é a transparência dos líquidos captados longe da zona de captação (LEDUC, 2000).

O objetivo da evacuação é proporcionar um crescimento do fluxo linfático na região proximal, tornando-a descongestionada e pronta para receber a linfa de outras regiões mais distais. Ao melhorar e facilitar a circulação linfática dessa região, não haverá sobrecargas maiores a esses vasos. O objetivo da captação é absorver os líquidos excedentes da região com FEG, estase e edema transportá-la por meio dos vasos linfáticos de volta para a circulação venosa (DE BARROS, 2001).

Em 1999 surgiu uma nova técnica de drenagem linfática, em que se utilizava uma espécie de roletes como mecanismos de drenagem, deste modo passaram-se a questionar a realização de movimentos circulares preconizados pela técnica convencional e iniciou o uso dos conceitos da fisiologia, anatomia e hidrodinâmica. Os vasos linfáticos são condutores de linfa, desta maneira devem seguir as leis da hidrodinâmica, para o deslocamento de qualquer tipo de fluido, deve ser empregada uma diferença de pressão entre as determinadas regiões (GODOY; GODOY, 2009).

Qualquer tipo de compressão externa que promova um diferencial de pressão entre as extremidades pode deslocar o fluido contido num conduto, o que pode ter como resultado final a redução da pressão no seu interior e, assim, a facilitação da entrada de novo conteúdo por

diferente pressão. Diversos materiais, além das mãos, podem ser utilizados como instrumentos facilitadores para exercer a pressão externa (MONSTERLEET, 2011).

Existem situações significativas que devem ser analisadas na aplicação da drenagem linfática tais como a execução deve ser no sentido proximal-distal, praticar por maior espaço de tempo onde há grande acúmulo de líquido (linfedema), realizar as manobras pausadamente, repetitivamente e em ritmo lento, respeitando o mecanismo de transporte da linfa, cujo sua frequência de contração é de aproximadamente 4 a 7 vezes por minuto, é muito importante que a drenagem não seja desagradável e jamais provoque dor e as sessões devem possuir o tempo mínimo de 30 minutos (LOPES, 2002).

É denominado impulso o sentido em que é trabalhada a DLM, essa palavra indica a ação de empurrar, o impulso sempre é realizado em direção ao terminus, o que significa que acima do terminus, é realizada de baixo para cima, essa regra aplica-se as técnicas tangenciais, exceto para as quatro técnicas denominadas profundas (GODOY; GODOY, 2009).

A capacidade linfática é a aptidão quantitativa, por unidade de tempo, de reabsorção e de transporte de água e de proteínas do sistema linfático. A insuficiência mecânica linfática é a manifestação de um desequilíbrio entre a carga linfática normal e a capacidade linfática alterada, como consequências ocorrem um edema que na esfera linfática recebe o nome de linfedema (MONSTERLEET, 2011).

De acordo com o autor citado linfedema evolui gradualmente até se tornar irreversível por tempo permanente, acarretando episódios infecciosos que, associados a alterações das trocas e a retenção proteica elevada subsequente gera por etapas uma fibrose dos tecidos (essas alterações afeta essencialmente o transporte seletivo de determinadas frações do complemento, de imunoglobulinas e de células imunocompetentes).

No plano geral a redução ou parada das funções mecânicas linfáticas suscita patologias anatômicas parciais ou até mesmo totais dos capilares linfáticos, dos pré-coletores, dos coletores e dos linfonodos. A DLM visa restaurar o equilíbrio entre a carga e a capacidade linfática e prevenir os episódios infecciosos locais ou sistêmicos. A erradicação da congestão proteica impede o acúmulo, reduz o volume da zona atingida e estabiliza o retorno à normalidade, além disso, preserva o sistema linfático que permanece funcional (MONSTERLEET, 2011).

A realização de uma drenagem linfática bem-feito é capaz de alcançar vários resultados que vão de terapêuticos como preparação e tratamento para todas as cirurgias estéticas, retenção de líquido, tratamento de cicatrizes recente, má circulação, dismenorreia e

linfedema e resultados estéticos tais como antienvelhecimento, anticelulite, ante estresse, pré-parto e pós-parto (LACERDA, 2007).

Todo mundo deveria receber a aplicação da técnica de DLM regularmente a fim prevenir as patologias no sistema imunológico, porém existem certas contraindicações na realização deste procedimento tais como trombose venosa profunda, processos inflamatórios, erupções de pele, descompensação circulatória, vigência de ferimentos ou infecções extremas de idade, doenças malignas, neurites e etc. (LACERDA, 2007).

Para obter benefícios a DLM e qualquer outra massagem realizada em gestantes, é necessário ter alguns cuidados como o controle da pressão arterial, pois a pressão nas gestantes visa ser mais baixa no início da gestação podendo abaixar em poucos segundos, com procedimentos que levam ao relaxamento. Outro cuidado é a posição, isso porque algumas gestantes ao empregar a posição supina podem apresentar a síndrome da hipotensão supina, definida por palidez, tonturas, enjoo, desfalecimento, sudorese e taquicardia (CAMBIAGUI, 2001).

A causa desses sintomas é devido a pressão gerada pelo útero sobre a veia cava inferior e as grandes veias pélvicas, a qual possibilita o aumento de sangue nos membros inferiores, minimizando o retorno venoso ao coração, hipotensão e queda do débito cardíaco. Para impedir esse quadro pode ser adotado o decúbito lateral, principalmente esquerdo, pois esse possibilita o alívio do bloqueio das grandes veias abdominais, concedendo que o sangue acumulado nos membros inferiores retorne para a circulação sistêmica (CAMBIAGUI, 2001).

Nenhuma manobra de massagem comum pode induzir diretamente a troca entre os líquidos intracelulares e extracelulares, a DLM pode fazê-lo e ainda que não seja o único ela constitui um meio de ação privilegiando sobre os capilares para: dilatar os capilares quando estes se encontram em espasmo, fazer desaparecer a atonia paralítica quando estão dilatadas, melhorar a permeabilidade, quando está insuficiente, frear a permeabilidade exuberante, melhorar a nutrição celular e tissular, regular a oxigenação celular, facilitar a drenagem tissular e aumentar o balanço energético dos tecidos lesados. De modo geral por meio da melhoria e da regulação da irrigação tissular a drenagem linfática revitaliza as células necrosadas e pela excreção de resíduos das células mortas, luta contra a intoxicação proteica que mesmo sendo lenta não deixa de trazer perigo (MONSTERLEET, 2011).

2.8 Etiologia e fisiologia da fibro edema gelóide (FEG)

A expressão celulite tem sido usada para relatar a aparência irregular e ondulada da pele, vista tipicamente no sexo feminino, principalmente nas nádegas e coxas. A palavra se

originou na literatura médica francesa há cerca de 150 anos e também é denominada como lipodistrofia ginoide, dermatopaniculose deformante e adiposidade edematosa (AVRAM, 2004).

Embora a FEG não seja algo que cause mortalidade ou morbidade ou seja, ela não se trata de uma doença, apenas permanece como preocupação estética frequente que incomoda a maioria das mulheres e tende a se formar em regiões que a gordura está sobre a influência do estrógeno, ela é raramente visível no sexo masculino, mas pode surgir nos que receberam terapia com estrógeno para câncer de próstata e naqueles que apresentam deficiência androgênica, assim a FEG torna mais grave com a piora da deficiência de andrógenos (MAIO, 2011).

Apesar da FEG ser vista em áreas que o tecido adiposo é depositado em abundância, a obesidade não é necessariamente uma condição para sua existência. Definida como uma resposta fisiológica, seus traços metabólicos e estruturais, no entanto, não estão claramente detectados. Tentou-se conceder a FEG às alterações no metabolismo e bioquímica do tecido de gordura, porém, não há nenhuma indicação de diferenças primárias entre as zonas não afetadas e afetadas na fisiologia do tecido gorduroso, fluxo sanguíneo, metabolismo ou bioquímica (BORGES, 2010).

A celulite deve ser vista como uma alteração multifatorial que resulta na degeneração do tecido adiposo, sendo que as células de gorduras retêm um maior teor de lipídios sendo causada por fatores predispostos, como carga genética, hormônios e outros fatores endógenos e ambientais. O tipo morfológico do paciente, o tipo de distribuição de gordura e a forma pela qual esse sistema será metabolizado. A predisposição genética que determina a forma e tipo de alteração corporal que o paciente apresentará, pode ser um tipo de obesidade generalizada ou adiposidade localizada. Influências ambientais como hábitos alimentares inadequados, o sedentarismo e influências hormonais são muito importantes para a evolução e o agravamento da FEG (GUIRRO; GUIRRO, 2004).

A FEG consiste em uma infiltração não inflamatória, edematosa do tecido conjuntivo subcutâneo, seguido de reações de substâncias fundamentais, que se penetra nas tramas produzindo uma reação fibrótica contínua, é uma condição que modifica a estrutura histológica da pele, em especial o tecido gorduroso, também pode ser descrita como um processo distrófico, com uma fisiopatologia complexa com múltiplos fatores interligados (MAIO, 2011).

Geralmente apresenta-se na forma de irregularidades na superfície da pele devido a alterações nas camadas de gorduras subcutâneas, dando aparência de covinhas ou rugosidade, envolvendo uma alteração do relevo cutâneo, ela pode ser definida como uma doença de

acúmulo em nível de interstício celular e células adiposas. O provável mecanismo fisiopatológico é uma linfostase cutânea regional, cujo mecanismo provavelmente interfere nos mecanismos de contração dos vasos linfáticos (TOGNI, 2006).

Devido a um mau funcionamento dos adipócitos, que retêm um grande teor de lipídios alterados e diferentes, e que geram um estímulo a retenção de líquidos tais como água, sódio e potássio, gerando o aumento de volume celular, assim ocorre a compressão dos vasos linfáticos, nervos e comprometendo a circulação sanguínea gerando a FEG. Durante o processo de formação da FEG ocorre uma alteração da substância fundamental amorfa do tecido conjuntivo gerando uma reação fibrótica contínua que em graus mais avançados pode evoluir para esclerose, em decorrência destas alterações ocorre uma compressão dos elementos de tecido conjuntivo e das terminações nervosas dando a aparência inestética na epiderme e a dor de palpação (GUIRRO; GUIRRO, 2004; WEIMANN, 2004).

A FEG é classificada em quatro estágios/graus conforme sua intensidade. O primeiro (Figura 5) é denominado assintomático, sem alterações clínicas visíveis, sendo uma fase de início onde a infiltração já está sendo instalada no interior em nível celular e molecular, podendo ser visto apenas com pressão, como a FEG ocorre somente em áreas específicas do corpo, a regulação hormonal tem função neste estágio, a integridade dos vasos sanguíneos são rompidos havendo perda de rede capilar da derme superior (MIGUEL, 2002).

Figura 5- FEG grau 1 com contração e sem contração.



Fonte: Guirro e Guirro (2004).

Acontece um aumento de volume das células do tecido gorduroso na região afetada ocasionando por acúmulo de gordura intracelular, não existem alterações na circulação e nem nos tecidos de sustentação, apenas uma discreta dilatação das pequenas veias do tecido gorduroso, neste estágio o principal procedimento é tratar com exercícios físicos, reeducação alimentar e DLM, podendo ter recuperação total (GUSMÃO, 2010).

No segundo (Figura 6) ocorre uma evolução do processo, onde os primeiros sintomas passam a ser visto, devido às mudanças estruturais que ficam mais relevantes, como hipotermia e diminuição da elasticidade, podendo ser visto e sentido sobre pressão, nessa fase ainda não existe dor, os adipócitos cheios de lipídios aglomeram-se na camada gordura e a pele ganha um aspecto acolchoado e com ondulações, podendo apresentar irregularidades a palpação (MAIO, 2010).

Figura 6- FEG grau 2 com contração e sem contração.



Fonte: Guirro e Guirro (2004).

As células de gordura ficam um pouco mais cheias, e as que ficam na parte mais profunda começam a sofrer o mesmo processo, já aparece fibrose inicial que pode se agravar com o tempo. O aumento do volume da célula causa alterações circulatórias, o sangue e a linfa ficam represados, neste caso o tratamento ocorre com o uso do aparelho de US, DLM, massagem modeladora, exercícios físicos e reeducação alimentar, se houver adesão ao tratamento pode-se esperar a recuperação total (GUSMÃO, 2010).

O terceiro (Figura 7) é a fase em que aparecem os nódulos e dor à palpação, onde os sintomas da segunda fase se agravam, os sinais são visíveis e não necessitam de palpação para ser percebida, a pele aparenta uma casca de laranja e também surgem micro varizes nas pernas e edemas, somados a flacidez, os depósitos proteicos reticulares começam a se originar ao redor dos depósitos de gordura da pele (MAIO, 2010).

As células continuam aumentando de volume por causa da contínua aquisição de gordura, ocorre uma desordem no tecido além de nódulos que apesar de serem mais profundos são vistos na superfície da pele, começa a surgir fibrose que é endurecimento do tecido de sustentação (onde estão as fibras) além de comprometer a circulação, ocorre a sensação de peso e cansaço nas pernas. O tratamento é realizado da mesma forma que no estágio dois, porém são necessárias mais sessões, a recuperação é boa, mas não é total ocorrendo uma sensível melhora

(GUSMÃO, 2010).

Figura 7- FEG grau 3



Fonte: Guirro e Guirro (2004).

Já no quarto (Figura 8) apresenta as mesmas características do terceiro estágio apresentando rígidos nódulos que podem ser hipersensíveis, a pele fica vistosa cheia de depressões aspecto “saco de nozes”, as pernas ficam pesadas devido ao inchaço e dolorosas com sensação de cansaço, é frequentemente perceptível, mesmo sem esforço (MIGUEL, 2002).

Figura 8- FEG grau 4.



Fonte: Maio (2011).

O inchaço desordenado das células gordurosas é acentuado, o tecido de sustentação torna-se mais endurecido, fibroesclerose, e a circulação de retorno está muito comprometida, a FEG é de aspecto duro e a pele fica lustrosa, neste estágio o tratamento é realizado com mesoterapia, US, eletrolipoforese, DLM e massagens, é um tratamento demorado porém pode ocorrer uma melhora parcial, em certos casos pode ser associado com tratamentos cirúrgicos, como lipoescultura, principalmente se houver a presença de gordura localizada bem estabelecida e depressões no tecido gorduroso (GUSMÃO, 2010).

Fica claro que quanto mais cedo iniciar o tratamento melhor será o resultado de melhora da FEG, em todos os casos existem tratamentos, mas nos graus mais leves como o primeiro e segundo a recuperação é total, enquanto nos demais é apenas parcial, mesmo assim neste caso de grau mais avançado é de extrema importância tratar, pois caso ao contrário pode ocorrer uma piora, deve se lembrar de que cada pessoa é diferente e uma correta avaliação deve ser o início de qualquer tratamento (GUSMÃO, 2010).

A FEG também é classificada de acordo com sua densidade podendo ser compacta ou dura, flácida, mista ou edematosa. Na composição compacta a região atingida possui conformação uniforme e regular desta maneira, dificilmente apresenta grandes deformações, a mobilização do tecido é difícil, a forma flácida é a mais importante, tanto em número quanto em manifestações aparentes. É frequente ter a presença de varicosidade associada a uma sensação de peso nos membros acometidos (GALVÃO, 2005).

A forma mista é definida devido presença de mais de um tipo de grau da FEG em um mesmo paciente e, por fim, a forma edematosa que possui um aspecto externo de edema tecidual, com consistência variável, que pode vir agregar-se a um linfedema, os membros se apresentam no formato de coluna, é de aspecto pastoso e pode ou não apontar sinal de cacifo, sendo que o prognóstico é sempre ruim (CONTI; PEREIRA, 2003).

A etiologia da celulite não é conhecida, porém várias causas podem auxiliar no seu desenvolvimento, incluindo fatores circulatórios, estruturais, inflamatórios e hormonais. As três principais condições etiológicas se caracterizam em alterações hormonais e anatômicas, processo inflamatório crônico e microcirculação (AVRAM, 2004).

As alterações anatômicas e hormonais da FEG são definidas nas diferenças entre mulheres e homens em relação aos atributos estruturais dos septos de tecido conjuntivo que os separam e dos lóbulos de gordura subcutânea. De acordo com essa hipótese, originalmente detalhada por Muller e Nurnberger, a formação da FEG é definida pela aparência irregular e ondulada da pele causada pela produção de adiposidade na interface dermo hipodérmica (NURNBERGER; MULLER, 2000; ALSTER; TEHRANI, 2006).

Essas herniações adiposas na derme são propriedades da anatomia feminina, e sua origem foi confirmada por ultrassonografia nas áreas de baixa densidade entremeadas na derme, é bastante provável que os hormônios das mulheres desempenhem um papel importante em sua etiopatogenia. Porém existem várias deduções para explicar o surgimento da celulite a mais comum delas destaca as diferenças hormonais como responsáveis por variações de estruturas na composição da gordura subcutânea do sexo feminino, deste modo, trata-se de mudanças fundamentalmente na anatomia (CALLAGHAN; WILHELM, 2006).

Nas alterações vasculares o processo tem origem na deterioração da vascularização cutânea, principalmente em resposta a mudança do esfíncter pré-capilar arteriolar em áreas afetadas junto com a deposição de glicosaminoglicanos hiperpolimerizados entre as fibras elásticas e o colágeno e na parede de capilares dérmicos. O aumento da pressão capilar gera o aumento da permeação dos capilares venulares e à retenção do líquido em excesso na derme, entre os septos interlobulares e o adipócitos, gerando mudanças hipóxia tecidual e celular (CURRI, 1993; ROSSI; VERGNANINI, 2000).

O aumento da lipogênese e o aumento da resistência lipolítica resultante da hipóxia, gerada pela ação do prolactina, estrógeno e dietas ricos em carboidratos levariam à hipertrofia dos adipócitos. Os quais se alargam, juntamente com a hiperplasia e a hipertrofia das fibras reticulares periadipócitos, formando micro nódulos envolvidos por fragmentos de proteínas que depois gerariam esclerose dos septos fibrosos, levando ao surgimento da FEG (ALSTER; TEHRANI, 2006).

O geral efeito desse processo fisiopatológico se baseia a diminuição do fluxo sanguíneo e da drenagem linfática das regiões afetadas. Decorrente dessa hipótese, muitos profissionais se popularizaram tentando reparar a drenagem ineficientes e a circulação tecidual, com o objetivo de melhorar o aspecto da pele irregular e ondulada (ALSTER; TEHRANI, 2006).

Já os fatores inflamatórios ocorrem na base inflamatória da fisiopatologia da FEG apoiando sobre sua compreensão, porção difundida do processo inflamatório celular crônico, com linfócitos e macrófagos, nos septos fibrosos, a partir da análise da pele. Tais septos seriam os causadores pela inflamação leve que resulta em atrofia cutânea e lisa dos adipócitos (DRAELOS; MARENUS, 1997).

Na histopatologia da FEG há três fases evolutivas: a primeira é definida pela estase linfática, proliferação de fibrócitos e alteração adipocitária. A segunda por fibroplasia, colagênese e neoformação capilar, micro hemorragias focais e hiperqueratose folicular, focos de edema discreto na derme, referenciam ao aspecto de “casca de laranja”. E a terceira por acentuação das alterações anteriores, esclerose do tecido conjuntivo da hipoderme e parte profunda da derme. A presença de granulação corresponde aos nódulos no tecido subcutâneo observado pela palpação profunda na região afetada de acordo com exames histopatológicos (SANTOS, 2005).

A FEG pode ser identificada por diversos exames, antes do tratamento deve ser feito a avaliação de anamnese que consiste em um exame físico. Em um exame de anamnese deve-se deixar o paciente em um ambiente confortável e evitar todo tipo de constrangimento ou

exposição, respeitando crenças e pudores, o ambiente deve ser claro para observar a pele, deve-se levar em conta a característica da pele em cada região do corpo, é importante ressaltar se o paciente possui histórico hormonal, fatores de estresses, histórico nutricional e se ele pratica atividades físicas com frequência (BORGES, 2010).

O teste em “casca de laranja” (Figura 9) é o método mais simples, que é realizado em friccionar o tecido adiposo entre os dedos polegar e indicador ou entre as palmas das mãos, a pele fica rugosa, ondulada e com aspecto de “casca de laranja” (GUIRRO, GUIRRO, 2002).

Figura 9- Teste de casca de laranja e de pressão antes do tratamento.



Fonte: Fonseca et al. (2013).

Ainda existem alguns exames que são complementares tais como: a xerografia, ecografia bidimensional, avaliação anatomopatológica, macro fotografia e a tomografia computadorizada. A xerografia é caracterizada por irradiar a pele com raio-x, onde está radiação passa através dos tecidos que possuem espessura variável, permitindo a formação de imagens que evidenciam as diferenças de densidade dos tecidos conjuntivos, muscular e subcutâneo, este método possibilita a identificação dos limites da epiderme, tecido subcutâneo e muscular, permitindo a mediação de suas espessuras (SANTOS, 2005).

A ecografia bidimensional permite a observação da espessura e identificação da presença de nódulos do tecido celular subcutâneo, bem como a determinação do seu diâmetro e da ecotextura do tecido. A termografia é um método de avaliação da temperatura da superfície da pele, pois na presença da FEG a temperatura diminui (ROSSI, 2008).

A avaliação anatomopatológica consiste em um método invasivo, direto e preciso de avaliação onde pode ser realizado por meio de biópsia no local afetado. A macro fotografia é um método simples que gera certos custos de material para foto e profissional treinado para obtê-las, além do material necessário para padroniza-las tais como, posição reprodutiva do

paciente para futuras fotos comparativas, iluminação, fundo e câmera equidistante do foco em todas as fotos. A tomografia computadorizada é um método pouco acurado na avaliação do tecido adiposo por isso é pouco utilizado (ROSSI, 2008; RONA et al., 2006).

2.9 Massagem modeladora

A massagem é um tratamento corporal que envolve a manipulação do corpo com o cliente, promovendo melhoria em sua saúde já que o toque da massagem é utilizado no tratamento da dor, possui benefícios psicológicos e controle do estresse. Para atingir o tecido conjuntivo utilizam-se as técnicas de massagem tais são: rolamento, fricção e deslizamento, que apalpm e promovem remodelação do tecido conjuntivo (TACANI et al., 2010).

A massagem do tecido adiposo auxilia na redução de medidas, pois melhora o aspecto da pele e seus contornos, diminui a ansiedade e o estresse, exercendo pressão mecânica, hiperemia local, ativação dos glóbulos de gordura, causando um gasto de energia maior (BECK et al., 2009).

A massagem interage com os processos fisiológicos do corpo, visto que é benéfica devido a influência que promove sobre diversos fatores orgânicos do corpo, exercendo um efeito mecânico decorrente da ação de pressão enquanto está sendo realizada. As áreas fisiológicas afetadas pela massagem e as do sistema neuroendócrino, as substâncias neuroquímicas e hormonais, a circulação e os sistemas energéticos, as manipulações da técnica promovem a estimulação do equilíbrio corporal, em relação ao sistema nervoso, estimula a liberação de hormônios e outras substâncias químicas do corpo (GUIRRO; GUIRRO, 2004).

As manobras da massagem modeladora consistem em: deslizamento, manobra introdutória a qualquer modalidade de massagem em que o ritmo pode variar de lento que relaxa e acalma ou rápido. O deslizamento superficial é realizado pela palma da mão com ritmo de suavidade e o profundo por meio de movimentos rápidos e profundos, esta manobra permite o reconhecimento do tipo de pele do paciente (TACANNI, 2010).

A fricção é parecida com o deslizamento profundo, começando de modo mais intenso e rápido, tem por finalidade modelar a adiposidade local, também são usados o polegar e o nó dos dedos para realizar a técnica, é feita somente nas áreas onde se tem mais adiposidade, nunca nas áreas onde o osso predomina. O pinçamento é indicado para ativação muscular e o combate da flacidez, ele é executado por meio das extremidades dos dedos indicador, médio e polegar, pinçando pequena quantidade de musculo alternando uma mão com outra ou em forma de meia lua com os dedos indicador e polegar (SANTOS, 2012).

O amassamento permite que os músculos sejam trabalhados em um nível mais profundo, pois são alternadamente comprimidos e liberados, tem o objetivo de nutrir as fibras musculares proporcionando a ativação do sangue e da linfa eliminando também as toxinas, podendo combater também a flacidez, durante a fase de pressão de cada movimento a mão e a pele se move conjuntamente sobre as estruturas mais profundas auxiliando na modelagem de gordura (KITCHEN, 2003).

A massagem modeladora é indicada para combater a FEG, gordura localizada, hidratação da pele, relaxar a musculatura, ativar a circulação sanguínea, combater a flacidez, prevenção de estrias e varizes. Representa um coadjuvante no tratamento da FEG, pois promove analgesia e incremento na circulação sanguínea e linfática (GUIRRO; GUIRRO, 2004).

Diante de muitos benefícios a massagem possui algumas contraindicações, a prescrição da massagem deve ser baseada em alguns de seus efeitos e nas disfunções que são apresentadas pelo cliente, como edemas, cicatrizes e aderências, tensões dos músculos. Algumas condições requerem maior cautela devido ao perigo de acentuar ou propagar outros tecidos tais como realizar em pessoas com epilepsia, hipertensos, grávidas, inflamações agudas, flebites, pinos, tumores, entre outras (CASSAR, 2001).

2.10 Ultrassom: tratamentos

Os antigos gregos obtiveram a ideia de criar um aparelho capaz de identificar sons e converte-los em imagens que ao analisar os animais com características ultrassônicas capazes de emitir esse tipo de som (como os morcegos), iniciaram o estudo sobre o tema. Por meio desta observação, durante a Segunda Guerra Mundial para identificar objetos flutuando sob a água, a profundidade do mar, entre outros, foi criado um aparelho conhecido como sonar. Somente após a Segunda Guerra Mundial que o US teve início na medicina (COSTA, 2009).

O US, mesmo usado numa frequência muito alta, não atrapalha o homem, porque não se propaga bem no ar e tem logo sua frequência absorvida pelas moléculas dos gases que o formam. No entanto, quando usado em baixa intensidade, pode transmitir informações e também melhorar a estrutura biológica do indivíduo. Temos o uso do US em baixa intensidade na fisioterapia, estética e medicina (WATSON, 2009).

O aparelho de US se baseia em uma técnica baseada no fenômeno de interação entre o som e os tecidos, que utiliza ondas sonoras através de um cabeçote. Ele recebe a eletricidade comum e a transforma em oscilações elétricas de alta frequência, que são enviadas para o cabeçote onde se encontram um cristal piezoeletrico, que é responsável pela mudança da espessura das oscilações, que é transformado em ondas ultrassônicas (MAIO, 2011).

O gel que é o agente de acoplamento é o meio que melhor transmite as ondas ultrassônicas e, portanto, o mais indicado. As vantagens desta técnica envolvem pouca demanda de tempo para sua realização, apresenta-se não invasiva e, tem baixo custo em relação às demais técnicas de imagem (BORGES, 2010).

Sua ação também promove efeito anti-inflamatório e aumento da circulação. Existem dois tipos de pulso usualmente usado na prática clínica do US terapêutico, o tipo contínuo onde o efeito térmico prevalece ao mecânico quando usados em patologias crônicas, a vibração do transdutor é constante e o uso sobre áreas adiposas é em menor tempo (OENNING, 2002; GUIRRO; GUIRRO, 2007).

O tipo pulsado já vem sendo usado em patologias agudas, a vibração é variável, não admite calor, pois ele se dissipa durante o período de descanso ele é indicado para casos em que haja hiperemia ou dilatação dos capilares (PEREIRA, 2007).

O profissional no seu dia a dia tem no aparelho de US um recurso terapêutico bastante empregado, entretanto a falta de conhecimento técnico para sua utilização pode fazer com que os resultados esperados causem frustrações, pois a imperícia no manuseio de um equipamento de US diminui seu poder terapêutico comprometendo a melhoria estética (GUSMÃO, 2010).

Embora o US seja uma modalidade relativamente segura quando aplicada adequadamente, o esteticista deve estar consciente das várias contraindicações e precauções que o seu uso envolve. Para que o US, seja eficaz, o profissional deve estar atento aos parâmetros corretos de aplicação, como, a intensidade, frequência, duração e extensão da área a ser tratada, além disso, deve-se ter cuidado com o manuseio do aparelho tanto em tratamentos, quanto em transportes e armazenamento, pois pode provocar um desajuste em seu circuito ou em seu transdutor, provocando alteração na produção das ondas ultrassônicas. É recomendado ter uma calibração periódica destes desajustamentos, a fim de garantir a eficácia da emissão de ondas sonoras (MACHADO, 2002; BORGES, 2010).

A indicação do US dentro da estética tem aumentado devido a obtenção de bons resultados. No tratamento da FEG ele produz uma série de efeitos terapêuticos, esses efeitos, causa hiperemia, aumento da permeabilidade das membranas, analgesias, relaxamento muscular e aumento da atividade metabólica celular favorecendo a liberação de ácidos graxos livres, colesterol total e outros lipídios da membrana celular e de seu interior (GUIRRO; GUIRRO, 2004).

A técnica do manuseio do transdutor é a maior responsável pelos efeitos terapêuticos do US a qual requer do profissional, além de cuidados, muita paciência durante o tempo que

está executando esta tarefa. O transdutor deve estar em contato constante com a pele, com movimentos leves e em ritmo, realizando uma moderada pressão (AGNE et al, 2009).

São três os efeitos básicos do US, podendo ser mecânico, térmico e químico. No mecânico o US produz uma série de pressões e descompressões no modo de micro massagem, quem confere movimento oscilatório das partículas intra e extracelulares. Esse fator aumenta a permeabilidade da membrana celular com a aceleração de intercâmbio de fluídos e favorece os processos de difusão e melhorando do metabolismo celular, além de auxiliar na liberação de aderências pela separação das fibras de colágeno (PEREIRA, 2007).

No térmico a energia mecânica absorvida pelos tecidos pode se transformar em energia térmica como resultado, obtém geração de calor, liberando endorfina e promovendo uma ação analgésica, anti-inflamatória e antiplasmódica no local tratado, melhorando a circulação e produzindo leve hiperemia. Pode haver aquecimento das interfases teciduais, em virtude da reflexão e das ondas estacionarias formada no local, para evitar este risco deve-se mover continuamente o cabeçal. O efeito químico é a associação dos efeitos mecânicos e térmicos, induz a liberação de substâncias vasodilatadoras, possibilitando a dispersão dos líquidos e a quebra de complexas moléculas, atuando positivamente na FEG (MAIO, 2011).

As aplicações clínicas do US estão baseadas na sua capacidade de elevar a temperatura dos meios internos, bem como de promover uma micro massagem nos tecidos, o aquecimento local produzida pelo aparelho depende do tipo de tecido, do fluxo sanguíneo que irriga o local, e da frequência, tecidos com elevado conteúdo proteico absorvem rapidamente quando comparado com os que possuem conteúdo de gordura, e quanto maior frequência, maior será a absorção (GARCIA et al., 2002).

O resultado após a agitação dos adipócitos é de uma gordura lisa seletiva, não causando danos as estruturas vizinhas como a pele, nervos periféricos e vasos sanguíneos. A limpeza da gordura é feita pelas vias fisiológicas, ou seja, pelo sistema linfático, venoso e imunológico (GARCIA et al., 2002).

O triglicerídeo das células de gorduras é liberado nos líquidos intersticiais onde é transportado através do sistema linfático ou venoso para o fígado onde eles são eliminados pelas vias metabólicas, esse processo dura entre várias horas e dias. Outro produto de degradação é a fagocitose que é a resposta inflamatória normal, ambos os processos de degradação dos fragmentos são transferidos com segurança através do sangue (GUIRRO; GUIRRO, 2002).

O modo de aplicação do US (Figura 10) em procedimentos estéticos deve ser diretamente no local a ser tratado com o devido gel. A duração do tratamento depende da área a ser tratado, o tempo de aplicação é de três minutos por área em dias alternados de duas a três

vezes na semana, deve ser aplicado, no máximo vinte sessões e após o término deve ter uma pausa de aproximadamente um a dois meses para então retornar ao tratamento (ROSSI, 2008).

Figura 10- Aplicação do ultrassom.



Fonte: Pujol (2011).

Independentemente da técnica de aplicação o transdutor deve ser posto sempre perpendicular à área a ser tratada, o que minimiza a energia refletida e refratada e em constante movimentação. Com exceção da técnica subaquática o transdutor deve ser mantido em completo contato com o agente de acoplamento, evitando assim a formação de cunha de ar (GUIRRO; GUIRRO, 2007).

A frequência quanto mais elevada, mais superficial a profundidade de penetração, quando usada de 3 a 5 MHz, que é indicado para tecidos superficiais, como as patologias estéticas, os tratamentos com frequência de 1 MHz é indicado para tecidos mais profundos deste modo não é utilizado em procedimentos estéticos. Tratamentos com frequência de 3 a 5 MHz não oferece nenhum risco para o paciente, desde que estejam capacitados para sua utilização. Se a potência tiver muito alta dá sensação de dor e calor (PEREIRA, 2007).

A intensidade selecionada para cada tratamento depende do estado do tecido, tipo e profundidade do mesmo, modo de emissão e da frequência, ela é definida pela unidade de tempo com a quantidade de energia que passa pela unidade de área, ou seja, quanto mais energia o tecido absorve, menor a intensidade que o tratamento requer (BORGES, 2010).

Atualmente existe no mercado aparelhos que atuam na área da medicina estética que são comercializados para tratamentos específicos de grandes áreas acometidas de celulite, com valores de potências já medidos em watts, porém esse fato pode dificultar o entendimento do profissional quanto ao verdadeiro potencial do aparelho (GARCIA et al., 2002).

A cavitação ocorre em toda a aplicação do US, é utilizada para descrever a formação de cavidades ou bolhas no meio líquido, contendo quantidades variáveis de gás ou vapor. Ela pode ser visualizada quando se coloca um pouco de água sobre a face frontal do cabeçote e liga-se o aparelho. Ocorrerá um borbulhar característico, em que a água parece ferver isto é chamado de teste de cavitação, isto mostra que o aparelho está emitindo ondas sonoras. Este teste deve ser feito antes da aplicação do US a fim de detectar se há algum problema com o funcionamento do aparelho (GUIRRO; GUIRRO, 2007).

Além da prova de cavitação pode ser realizado outro teste denominado prova da névoa, que consiste na colocação de algumas gotas de água sobre a superfície do cabeçote e, após ajustar o controle de potência deverá haver a formação de uma névoa fina sobre a superfície do mesmo (BORGES, 2010).

2.11 O uso da fonoforese, iontoforese e sonoeletroporação e permeação de ativos no tratamento de fibro edema gelóide.

Vários princípios ativos têm sido propostos para o tratamento da celulite e dentro deste grande grupo, possuem subgrupos que podem ser definidos como lipolíticos (estimuladores da lipólise), antilipolíticos (inibidores da lipogênese), venotônicos (promovem a venoconstrição), antiedematosos (diminui a permeabilidade vascular e estimula a drenagem linfática), hiperemiantes (promove aumento transitório da temperatura e como resultado aumento do fluxo sanguíneo local), despolimerizantes de mucopolissacarídeos (mucopolissacarídeos), reestruturantes teciduais (estabilizadores do tecido conjuntivo; contribuem na síntese de colágeno e elastina) e despolimerizantes do tecido fibroso (BORGES, 2010).

A sonoforese ou fonoforese são termos similares que descrevem a habilidade do US em acrescentar ativos através da pele pela penetração de agentes farmacológicos. Os efeitos químicos, mecânicos e térmicos do US no tecido aumentam a difusão dos ativos usados de modo tópico e os folículos pilosos são a principal via de penetração desses ativos, além das glândulas sudoríparas e sebáceas (PARIZOTTO et al., 2003).

A fonoforese ou sonoforese é uma técnica usada principalmente para o tratamento de FEG, ela consiste no método direto, que utiliza um gel com propriedades terapêuticas, como meio de acoplamento, podendo ser utilizados produtos cosméticos principalmente ação lipolítica e estimulante de circulação. Os efeitos térmicos do US criam uma pressão acústica pela transmissão que aumentam a permeabilidade dos tecidos que mobiliza os ativos através da pele. Para o tratamento da FEG é indicado que a fonoforese esteja no modo contínuo de 3 MHz, devido ter a ação tixotrópica nos nódulos celulíticos (GUIRRO; GUIRRO, 2002).

A ação tixotrópica do US consiste em tornar mais fluída e amolecida substâncias de consistência endurecida, usando agitação mecânica. Dessa maneira, diminui a fibrose dos nódulos celulíticos melhorando significativamente o quadro. Alguns dos ativos anticelulíticos podem facilitar ou dificultar a ação do campo ultrassônico da afecção tratada, tais produtos devem ser à base de cafeína, silanóis, thiomucase, ácido tri-hiodotiroacético, incluindo aqueles utilizados para estimular a circulação sanguínea, entre outros (ROSSI, 2008; BORGES, 2010).

Atualmente os aparelhos empregados pelos profissionais da estética utilizam o US associado à corrente galvânica com o objetivo de promover a fonoforese e a iontoforese ao mesmo tempo, principalmente em casos de celulite, entretanto há uma falta de fundamentação científica desta associação. A fonoforese é capaz de acelerar a permeação do tiratricol acentuando a sua ação lipolítica, reduzindo com isso a espessura do tecido adiposo na hipoderme. Este fato é de extrema importância no tratamento da celulite quando está associada à gordura localizada (MAIO, 2011).

A filosofia da iontoforese é semelhante à da sonoforese, só que nesse caso o fármaco (princípio ativo) incorporado ao gel deve possuir a polaridade definida, ou seja, deve ser ionizado. A droga é impulsionada pelo mecanismo de eletrorrepulsão, drogas de valência negativa ou positiva são liberadas, porém elas precisam ser postas sobre o eletrodo que contém a mesma carga elétrica. Importante lembrar que os fármacos aplicados por essa via têm ação superficial e devem possuir características essenciais tais como serem positivos ou negativamente carregados, hidrossolubilidade e ter tamanho molecular relativamente menor (OLIVEIRA et al., 2005).

Assim como a sonoforese, a iontoforese tem rotas potenciais de permeação dos ativos por meio da pele, sendo a principal via os poros das glândulas de suor enquanto que as glândulas sebáceas, o folículo piloso, e o estrato córneo colaboram gradualmente para a penetração iônica, uma vez que possuem alta impedância elétrica relativa (OLIVEIRA et al., 2005).

Uma corrente elétrica polarizada de amplitude constante 0,1 a 1 mA/cm² é utilizada para aumentar de modo moderado a transferência transdermal de drogas e em qualquer tipo de equipamento eletrodo que completa o circuito elétrico é chamado de dispersivo e o eletrodo que vai realizar a transferência dela é denominado ativo. Irritações cutâneas geradas pelas reações eletromose e pela eletrolítica podem ocorrer e a intensidade dessas reações são tempo/intensidade dependentes (WANG et al., 2005).

A indústria nacional denominou como sonoeletroporação a aplicação das diferentes modalidades de corrente polarizada juntamente com a energia ultrassônica. Estudos sobre a

técnica que promove iontoforese e sonoforese simultaneamente no intuito de potencializar a permeação transdérmica de drogas têm sido exercidos (FANG et al., 2002).

Sistemas nanoestruturados para a produção de cosméticos podem potencializar o transporte de substâncias via sonoeletroporação e iontoforese, isso pode auxiliar a minimizar alguns possíveis efeitos colaterais como a irritação causada pela necessidade de uma intensidade mais forte e/ou por um tempo maior e pela alta concentração do ativo. A sonoeletroporação e a sonoforese tridimensional têm potência funcional para maximizar os resultados no que concede o tratamento da FEG e da gordura localizada e também aumentar a permeação de substâncias (WANG et al., 2005).

2.12 Efeitos terapêuticos do aparelho de ultrassom

Alguns dos efeitos terapêuticos do US é a ação anti-inflamatória, que se refere basicamente a sequelas pós-cirúrgicas, a inflamação acneica ao edema inflamado, e ao processo de reparo de feridas, entre outros. Há um consenso no sentido de que ele pode acelerar a resposta inflamatória aguda, porém quando este efeito se refere ao processo inflamatório crônico, há divergência de opiniões. Em feridas causadas por pressão o US tem efetividade no alívio da congestão limpando as áreas de necrose e promovendo a cicatrização e recuperação da pele saudável (BORGES, 2010).

O US é mais eficaz durante a fase inflamatória e o começo da fase proliferativa da cicatrização, ou seja, o estímulo ultrassônico é mais eficiente quando utilizado 24 horas após a ocorrência da lesão durante os 15 primeiros dias (GUIRRO; GUIRRO, 2007).

O efeito analgésico do US parece não se constituir em algo que devemos priorizar no tratamento, pois muitas vezes a diminuição da dor ocorre pela aceleração do processo de reparo tecidual que tem como consequência a diminuição do edema, e não pela ação direta do US no quadro algico (BORGES, 2010).

O efeito destrutivo do US é indicado para dissolver massas solidificadas, desenvolvidas por vários meses, ou processos de calcificação óssea. Mas foi ressaltado que essa ação não se constitui em um poder destrutivo a ponto de influenciar de forma significativa nessas estruturas. Em um processo de lipoaspiração a aplicação do US após o período de um ano pode gerar resultados mínimos, entretanto quando há associação de recursos mecânicos, como a vacuoterapia ou manobras de massagens, podem-se esperar resultados significativos na modelação tecidual, pois o US aumentaria a temperatura dos tecidos amolecendo-os, com isso favorecendo a ação modeladora de outros recursos. Os efeitos destrutivos são principalmente indicados para o tratamento de gordura localizada (MAIO, 2011).

O efeito de relaxamento muscular tem pouca efetividade, pois, a ação do US pulsada é maior sobre as terminações nervosas envolvida nos processos de contratura ou tensão muscular. O US utilizado na frequência de 3 Mhz, modo pulsado foi hipotetizado por possuir uma maior capacidade para desenvolver efeitos de relaxamento do músculo (BORGES, 2010; MAIO, 2011).

2.13 Contraindicações do aparelho de ultrassom

O US pode apresentar riscos ao paciente dependendo da forma que foi aplicado, de modo geral deve-se estar atento às contra indicações que não devem ser expostas às ondas ultrassônicas: feridas abertas, gestação, tumores malignos, implantes metálicos, epífise de crescimento, globo ocular, hipoestesia, tromboflebitis, entre outros (PEREIRA, 2007; AGNE et al, 2009).

É contraindicado o uso do aparelho de US em tratamento de feridas abertas, tais como: úlceras de pressão, queimaduras e entre outras, pois a risco de infecção. É importante ter atenção quanto à esterilização e limpeza do transdutor. Nos tumores malignos o US pode acelerar seu crescimento aumentando a divisão celular e levar a metástase, entretanto se for usado em uma área distante do tumor não há precauções (BORGES, 2010).

Muitas mulheres, a maioria em fase reprodutiva, que procuram tratamento para corrigir suas disfunções estéticas, podem estar em início de gravidez. Nessa fase inicial exposição à irradiação ultrassônica pode provocar lesões no embrião resultando em aborto precoce, que raramente a mulher percebe, exceto por uma hemorragia vaginal, muitas vezes, confundidos com distúrbio da menstruação (MAIO, 2011).

A intensidade que chega ao útero é mínima devido a sua profundidade, porém este fato não impede que certas precauções sejam tomadas, pois o efeito do US sobre tecidos em crescimento é desconhecido, em virtude disso há uma possibilidade de causar má formação do feto, microcefalia, retardo do crescimento entre outros (KOREN, 2007).

Os efeitos térmicos que são gerados por uma estimulação ultrassônica sobre presença de implantes metálicos, não estão totalmente esclarecidos principalmente sobre tecidos ósseos e musculares, o US causa uma radiação sobre o local aplicado, que destas 90% é refletida sobre os implantes metálicos gerando um aquecimento que tendem a se concentrar aos tecidos vizinhos podendo causar uma lesão (GUIRRO; GUIRRO, 2004).

Na epífise chamada também de placas de crescimento que se encontram nas extremidades de ossos longos em desenvolvimento, responsável pelo crescimento longitudinal dos ossos longos por um processo de ossificação em endocondral, a interação entre o US e o

tecido ósseo resulta na produção de cargas elétricas na superfície do osso, gerada pela energia mecânica que o US possibilita por meio da propriedade piezoelétrica, esta vibração constante faz com que os osteoblastos alteram seus potenciais de membrana. As células atuam então como um transdutor biológico, onde o estímulo elétrico produz aumento na atividade mitótica celular (GUIRRO; GUIRRO, 2002).

Diante dos variados efeitos que o US produz, deve ser analisada a sua aplicação em placas epifisárias também chamadas de placa de crescimento, que se encontram nas extremidades de ossos longos em desenvolvimento, sendo responsável pelo crescimento longitudinal dos ossos longos por um processo de ossificação endocondral (GUIRRO; GUIRRO, 2004).

Para alguns o US terapêutico não pode ser aplicado sobre essas áreas, sendo considerada uma contraindicação, pois a interação entre o tecido ósseo e o US resulta na produção de cargas elétrica na superfície do osso, gerada pela energia mecânica que o US proporciona através da propriedade piezoelétrica, essa vibração constante faz com que os osteoblastos alteram seus potenciais de membranas. As células atuam, então, como um transdutor biológico, onde o estímulo elétrico produz um aumento na atividade mitótica das células (SCHOTT; GAMEIRO, 2003)

No globo ocular o uso do US pode gerar cavitação no líquido oftálmico provocando lesão no cristalino e retina, ocasionando cegueira irreversível. Nas áreas com hipoestesia o mecanismo de defesa (dor) nessa patologia estaria abolido, deste modo o US de modo contínuo pode produzir uma lesão na pele, principalmente por meio de US profundo (GUIRRO; GUIRRO, 2007; MAIO, 2011).

Nas tromboflebitides ou também chamadas de varizes trombozadas há uma possibilidade de soltar um coágulo, podendo liberar êmbolos que pode resultar em obstrução de circulação de órgãos vitais (PEREIRA, 2007).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa refere-se aos benefícios do aparelho de US, da massagem modeladora e da DLM no tratamento da FEG. A FEG é uma afecção benigna que não apresentando riscos de vida, porém é um problema que causa grande desconforto principalmente quando está em estágio mais avançado. A utilização do US, da massagem modeladora e da DLM tem resultados efetivos em todas as fases da FEG, porém nas fases iniciais a melhoria é mais visível e satisfatória.

Antes de iniciar qualquer protocolo de tratamento deve ser feito uma ficha de avaliação da cliente para identificar o grau em que se encontra sua patologia e para determinar o protocolo de tratamento mais eficaz para tal, sendo de suma importância que a mesma realiza todas as sessões dos procedimentos estabelecidos, realizar atividades físicas durante o período de tratamento também resulta em uma eficácia melhor. Desta maneira o profissional deve estar apto e ter o conhecimento das técnicas e saber manusear o aparelho com coerência para obter resultados e melhorias eficazes.

REFERÊNCIAS

AGNE, J. E. **Eletrotermoterapia: teoria e prática.** Santa Maria: Oruim, 2004.

AGNE, J. E.; FELIN, I. P. D.; BERTONCHELI, C. M.; GOMES, A. T.; BERGER, P. J. **Análise histológica comparativa do tecido cutâneo e subcutâneo submetido à radiofrequência capacitiva não ablativa em sujeito com indicação prévia de abdominoplastia.** 2009. 6f. Universidade Federal de Santa Maria, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2009

ALSTER TS, TEHRANI M. **Treatment of cellulite with optical devices: an overview with practical considerations.** Lasers Surg Med. 2006.

APPLEGATE, Edith. **Anatomia e fisiologia.** Elsevier Brasil, 2012.

AVRAM M.M. **Cellulite: a review of its physiology and treatment.** J Cosmet Laser Ther. 2004.

BALOGH, T. S; PEDRIALI, C.A.; BABY, A.R.; VELASCO, M.R.V.; KANEKO, T.M. **Proteção à radiação ultravioleta: recursos disponíveis na atualidade em fotoproteção.** Anais Brasileiros de Dermatologia, v. 86, n. 4, p.732-742, out. 2012.

BATISTELA, M.A, Marlus Chorilli, and Gislaine Ricci Leonardi. **"Abordagens no estudo do envelhecimento cutâneo em diferentes etnias."** *Rev. Bras. Farm* 88. 2007.

BAUMANN, L. **Dermatologia cosmética: princípios e práticas.** Rio de Janeiro: Revinter, 2004.

BORGES, F.S. **Dermato-funcional: modalidades terapêuticas nas disfunções estéticas.** 2. ed. São Paulo: Phorte, 2010.

CALLAGHAN T, W.K.P. **An examination of non-invasive imaging techniques in he analysis and review of cellulite.** Int J Cosmet Sci, 2006.

CAMBIAGUI, A.S. **Manual da gestante: orientações especiais para a mulher grávida.** São Paulo: Madras, 2001.

CASSAR, M.P. **Manual de Massagem Terapêutica.** São Paulo: Manole, 2001.

CURRI S.B. **Cellulite and fatty tissue microcirculation.** Cosmet Toilet. 1993.

CONTI, B.Z; PEREIRA, T.D. **Ultra-som terapêutico na redução da lipodistrofia ginoide.** Fisioterapia, 2003.

COSTA, A. et al. **Lipodistrofia ginoide e terapêutica clínica: análise crítica das publicações científicas disponíveis,** Surg Cosmet Dermatol, 2009.

DE BARROS, M.H. Fisioterapia: **Drenagem Linfática Manual.** São Paulo: Robe, 2001.

DRAELOS Z; MARENUS K.D. **Cellulite etiology and purported treatment.** Dermatol Surg, 1997.

ELDER, D.E; ELENITSAS, R; JOHNSON J.R; BERNETT L. Lever: **Histopatologia Da Pele.** Grupo Gen-Guanabara Koogan, 2010.

FANG, J.Y; HWANG T.L; HUANG, Y.B; TSAI, Y.H. **Transdermal iontophoresis of sodium nonivamide acetate: V.** Combined effect of physical enhancement methods. Int. J. Pharm, 2002.

FONSECA N.H; MOURA W.E.M; CARDOSO S.B.A; CAMPOS J.C; MONTEIRO A.N; FRANÇA J.W.S. **A aplicabilidade do ultra-som de 3 mhz associado a fonoforese no tratamento do fibro edema gelóide (FEG) na região glútea.** Acta Biomed Brasil, 2013.

GALVÃO, M. **Drenagem linfática manual e ultra-som no tratamento do fibro edema gelóide em região glútea – um estudo de caso,** 2005.

GARCIA, M.P; CHAVES, S.B; AZEVEDO, R.B; **O tecido adiposo.** In: CURI, R. et al., Entendendo a Gordura. São Paulo: Manole, 2002.

GARDNER, E; GRAY, D.J; O'RAHILLY, R. Anatomia: **Estudo Regional do Corpo Humano.** 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

GARTNER, L.P; HIATT, J.L. **Tratado de Histologia em Cores.** 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

GIACOMINI, P.O; REIN, R. **A mechanistic model for the aging of human skin.** Micron, 2004.

GIL, A.C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa** (5ª Ed.). São Paulo, 2010.

GODOY J.M.P; GODOY M.F.G. **Physiopathological hypothesis of cellulite.** The Open Cardiovascular Med, 2009.

GRAVENA, B. P. **Massagem de drenagem linfática no tratamento do fibro edema gelóide em mulheres jovens.** 59 p. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito para obtenção do título de graduada em fisioterapia. Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus Cascavel, 2004.

GUIRRO, E; GUIRRO, R. **Fisioterapia dermatofuncional.** 3.ed. São Paulo: Manole, 2004.

GUIRRO, E; GUIRRO, R. **Fisioterapia Dermato Funcional: Fundamentos, recursos e patologias.**3.ed. São Paulo: Manole, 2002.

GUIRRO, E; GUIRRO, R. **Fisioterapia dermatofuncional.** Manole. 3 ed, 2007.

GUSMÃO, C. **Drenagem linfática manual: Método Dr. Vodder.** São Paulo: Atheneu Editora, 2010.

GUYTON, A.C; HALL, J.E. **Tratado de Fisiologia Médica.** 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

HADLER, W.A; SILVEIRA, S.R. **Histofisiologia dos epitélios: correlação entre a morfologia e a função dos epitélios.** Campinas: Ed. da UNICAMP, 2002.

HIATT, J.L. **Atlas Colorido de Histologia.** 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

JUNQUEIRA, L.C; CARNEIRO, J. **Histologia básica.** 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

KIERSZENBAUM, A; TRES, L. **Histologia e biologia celular: uma introdução à patologia.** Elsevier Brasil, 2017.

KITCHEN, S. **Eletroterapia Baseada em Evidências** 11ed. São Paulo, 2003.

KOREN, G. **Human teratogens and evidence-based teratogen risk counseling: the Motherisk approach.** Clin Obstet Gynecol, 2007.

KURZ, I; TEXTBOOK OF DR; VODDER'S. **Manual Lymph Drainage.** Heidelberg: Haug Verlag; 1997.

LACERDA, G. **Drenagem linfática manual.** Diário de Notícias. [S.l.], 28 de maio de 2007 ano 143 n 50 460.

LAKATOS, E.M; DE ANDRADE MARCONI, M. **Metodologia científica.** São Paulo: Atlas, 2010.

LEDUC, A. ET al. **Drenagem Linfática Teoria e Prática.** SP: Ed Manole. 2000.

LEDUC, A; LEDUC, O. **Drenagem linfática manual: teoria e prática.** 3. ed. Barueri: Manole, 2007.

LEDUC A; LEDUC O. **Drenagem Linfática. Teoria e Prática.** Traduzido por: Marcos Ikeda. São Paulo: Manole; 2000.

LOPES, M. **Drenagem Linfática Manual e a Estética.** Blumenau: Odorizzi, 2002.

LOWE, J.S; ANDERSON, P. G. **Stevens & Lowe's Human Histology.** 4.ed. Philadelphia: Elsevier, Mosby, 2015.

MACHADO, C. M. **O uso do ultrassom na estética.** São Paulo: Vida Estética, 2002.

MADY, C; IANNI, B.; ARTEAGA, E. **Cardiologia Básica.** São Paulo: Roca, 1999.

MAIO, M. de. **Tratado de medicina e estética.** 2.ed. v.3. São Paulo:Roca, 2011.

MEYER, F.P. et al. **Desenvolvimento e aplicação de um protocolo de avaliação fisioterapêutica em pacientes com fibro edema geloide.** Fisioterapia em Movimento, Curitiba, v.18, n.1, p. 75-83, jan./mar., 2005.

MIGUEL, L. **Aspectos clínicos e terapêuticas propostas para o tratamento e prevenção as LGD-lipodistrofia ginóide: “celulite”** Reabilitar. São Paulo.2002.

MONSTERLEET, G. **Drenagem linfática: guia completo de técnica e fisiologia.** São Paulo: Manole, 2011.

MOORE, K.L. **Anatomia Orientada para a Clínica.** 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1994.

NURNBERGER F; MULLER G. **So-called cellulite: an invented disease.** J Dermatol Surg Oncol. 2000.

OENNING, E.P; BRAZ, M.M. **Efeitos obtidos com a aplicação do ultra-som no tratamento do fibro edema gelóide–FEG (celulite).** Trabalho de Conclusão do Curso de Fisioterapia da Universidade do Sul de Santa Catarina, 2002.

OLIVEIRA A.S; GUARATINI M.I; CASTRO C.E.S. **Fundamentação teórica para iontoforese.** Rev Bras Fisioter 2005.

PARIZOTTO; N.A. ET AL. **Utilização da fonoforese em distúrbios musculoesqueléticos: uma meta-análise.** Brazilian Journal of Physical Therapy, v. 7, n. 1, p. 9-15, 2003.

PARKER, F. **Doenças de pele.** In: GOLDMAN, L; BENNETT, J. C. (ed) cecil: tratado de medicina interna. 21 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

PEREIRA, F. **Eletroterapia sem Mistérios: Aplicações em estética facial e corporal.** Rio de Janeiro: Rubio, 2007.

PEREIRA, P.C; CÉZAR, J.L.F; OLIVEIRA, L.H.S; DELFINO, M.M. **Endermoterapia e ultrassom terapêutico associado à massagem modeladora na redução de medidas abdominais;** Revista da Universidade Vale do Rio Verde; v.13; n.2; p.193-202, 2015.

PUJOL, A.P. **Nutrição aplicada à estética.** Rio de Janeiro: Rubio, 2011.

ROBINSON, A.J; SNYDER M.L. **Eletrofisiologia Clínica – Eletroterapia e teste eletrofisiológico – Ed. Artmed – 2ª Ed. – Porto Alegre – 2001.**

- RONA, C; CARRERA, M; BERARDESCA, E. **Testing anticelulite products**. Int J Cosmet Sci. 2006.
- ROSSI A.B.R; VERGNANINI A.L. **Cellulite: a review**. J Eur Acad Dermatol. Venereol 2000.
- ROSSI, E. **Envelhecimento do sistema osteoarticular**. Einstein 2008.
- SAMPAIO, S. A.P; RIVITTI, E.A. **Dermatologia**. 3. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2007.
- SANTOS, D.B.F. **A influência da massagem modeladora no tratamento do fibro edema gelóide**. Monografia de conclusão de pós-graduação de fisioterapia dermatofuncional. Manaus: Faculdade Avila, 2012.
- SANTOS, T.J. **Aplicação da toxina botulínica em dermatologia e estética e suas complicações: revisão de literatura**. -2014. 35f. Monografia (Especialização). Instituto 29 de Ciências da Saúde – ICS / Faculdades Unidas do Norte de Minas – FUNORTE. Alfenas, 2005.
- SARRUF, FD. ET AL. **Hidrolipodistrofia ginoide: aspectos gerais e metodologias de avaliação da eficácia**. Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde, v. 36, n. 2, 2011.
- SCHOTT, P.C.M; GAMEIRO, V.S. **Fraturas e lesões epifisárias**. In: HEBERT, Sízínio XAVIER, Renato. Ortopedia e traumatologia princípios e prática. 2 ed. Porto Alegre: ArtMed Editora, 2003.
- TACANI P.M; MARCHADO A.F.P; SOUZA D.A.A; TACANI R.E; **Efeito da massagem clássica estética em adiposidades localizadas: estudo piloto**. São Paulo, 2010.
- THIBODEAU, G.A; PATTON, K.T. **Estrutura e funções do corpo humano**. 11. ed. São Paulo: Manole, 2002.
- TOGNI, A.B. **Avaliação dos efeitos do ultra-ssom associado à fonoforese e endermologia no tratamento do fibro edema gelóide**. Trabalho de Conclusão de Curso de fisioterapia da universidade do Sul de Santa Catarina – CAMPUS TUBARÃO, 2006.
- TORTORA, G.J.**Corpo humano: fundamentos de anatomia e fisiologia**. 8. ed. São Paulo: Artmed, 2012.

WANG, Y; THAKUR, R; FAN, Q; MICHNIAK, B. **Transdermal iontophoresis: combination strategies to improve transdermal iontophoretic drug delivery**. Europ J Pharm and Biopharm 2005.

WATSON, T. **Eletroterapia: Prática baseada em Evidência**. 12. edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

WEIMANN, L. **Análise da eficácia do ultrassom terapêutico na redução do fibro edema gelóide**. Trabalho de Conclusão de Curso do curso de Fisioterapia do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. UNIOESTE–CAMPUS CASCAVEL, 2004.