

Eletrolipólise e carboxiterapia no tratamento da lipodistrofia

Tammia Vitória Ono de Barros¹

dratammia.fisioterapeuta@gmail.com

Flaviano Gonçalves Lopes de Souza²

Pós Graduação em Fisioterapia Dermatofuncional

RESUMO

A correria da vida tem elevado grande parcela da população mundial, principalmente as dos países desenvolvidos, ao sedentarismo e ao consumismo de alimentos hipercalóricos. Contudo, esse desequilíbrio entre o consumo excessivo de alimentos com elevado teor calórico e baixo gasto energético tem contribuído para a deposição de gordura localizada. O presente estudo tem como objetivo, avaliar a eficácia da eletrolipólise associado à carboxiterapia no tratamento da lipodistrofia através de uma revisão bibliográfica. Trata-se de um estudo com revisão bibliográfica com base em diversos autores, incluindo periódicos científicos, livros, acervo pessoal, bibliotecas virtuais como Medline, Lilacs, Scielo, Pubmed e Google Acadêmico, publicados em periódicos na língua inglesa, portuguesa ou espanhola, no período de 1992 a 2016. Por ser uma aplicação, o tempo total de tratamento reduzirá, a aplicação da carboxiterapia se tornará menos dolorosa associada à eletrolipólise, além de se obter ótimos resultados. Contudo, podemos concluir que na prática clínica o sucesso do tratamento da lipodistrofia não se dar somente na utilização/associação de ambas as técnicas é possível se ter um leque de tratamentos para que se possa ter resultados satisfatórios conforme os parâmetros corretos em casos clínicos e ao número de sessões.

Palavras chaves: Eletrolipólise, Carboxiterapia, Lipodistrofia

INTRODUÇÃO

A correria da vida tem elevado grande parcela da população mundial, principalmente as dos países desenvolvidos, ao sedentarismo e ao consumismo de alimentos hipercalóricos. Contudo, esse desequilíbrio entre o consumo excessivo de alimentos com elevado teor calórico e baixo gasto energético tem contribuído para a deposição de gordura em determinados locais do corpo, formando as chamadas gorduras localizadas^{1,2}.

¹ Pós-graduanda em Fisioterapia Dermatofuncional

² Orientador: Fisioterapeuta, Pós Graduado em Fisioterapia Cardiorespiratória

Segundo Ciporkin et. al. (1992)³, diz que a lipodistrofia é o acúmulo regional de tecido adiposo, sua localização varia de acordo com o sexo: homens têm o predomínio de células adiposas na região do abdome e mulheres apresentam maior depósito em regiões femoroglúteas. Na mulher, a localização pode ser influenciada por seu biótipo, classificada como ginóide, acúmulo em metade inferior do corpo, ou andróide, metade superior.

O tecido adiposo é uma forma de tecido conjuntivo, formado por células chamadas adipócitos. Elas podem ser encontradas de forma isolada ou em pequenos grupos, nas malhas de muitos tecidos conjuntivos, ou ainda agrupadas em grandes áreas do corpo, como no tecido subcutâneo⁴.

Para Guirro & Guirro (2002)⁴, acúmulo de gorduras nas células está diretamente relacionado à quantidade insuficiente de enzimas que esta sendo produzida para a queima dessas gorduras acumuladas. Assim, os procedimentos para tratamentos da gordura localizada podem ser orientados no sentido de aumentar a produção desta enzima para que ocorra maior combustão das gorduras acumuladas e em excesso.

O excesso de tecido adiposo é um sério problema de saúde, pois reduz a expectativa de vida pelo aumento do risco de desenvolvimento de doenças cardíacas coronarianas, hipertensão, diabetes, osteoartrite e certos tipos de câncer. Este excesso de gordura pode existir mesmo em pessoas que não possuem um peso elevado, o que explica a presença do famoso culote mesmo em mulheres aparentemente magras^{5,6}.

A Fisioterapia Dermatofuncional auxilia de maneira significativa na redução da gordura localizada, dentre as técnicas terapêuticas está a eletrolipólise, conhecida também como eletrolipoforese.

A Eletrolipoforese é uma técnica destinada ao tratamento da adiposidade e acúmulo de ácidos graxos. Caracteriza-se pela aplicação de microcorrente específica de baixa frequência que atua diretamente no nível dos adipócitos e dos lipídios acumulados que, conseqüentemente, produz sua destruição e favorece sua posterior eliminação. Essa técnica se aplica por meio de finíssimas agulhas implantadas no pânículo adiposo ou por meio da aplicação de eletrodos sobre a superfície cutânea⁷.

No entanto para se ter resultados significativos na redução de gordura localizada a maioria dos autores indicam associar o uso do eletrolipólise com outras técnicas, dentre as diversas técnicas está o uso da carboxiterapia. A Carboxiterapia por sua vez, constitui-se de uma técnica onde se utiliza dióxido de carbono/ gás carbônico (CO₂) medicinal injetado no tecido subcutâneo estimulando assim efeitos fisiológicos como melhora da circulação e oxigenação tecidual⁸.

O excesso de gordura corporal e a ação hormonal podem levar ao acúmulo de gordura localizada em determinadas partes do corpo. A pessoa que está com gordura localizada nem sempre está acima do peso, porém um paciente com excesso de gordura em determinados locais do corpo pode se pré-dispor de problemas, como depressão, que é muito comum quando a pessoa não se sente bem com seu próprio corpo.

O presente estudo tem como objetivo, avaliar a eficácia da eletrolipólise associado à carboxiterapia no tratamento da lipodistrofia através de uma revisão bibliográfica.

ELETROLIPÓLISE

A eletrolipólise é um dos métodos mais utilizados pela Fisioterapia Dermatofuncional, destinada a tratamentos de gorduras localizadas ⁷.

Eletroterapia é uma técnica que utiliza a estimulação elétrica, destinada ao tratamento das adiposidades localizadas. Essas aplicações ocorrem por meio de vários pares de agulhas de acupuntura no tecido subcutâneo, ligados à corrente de baixa intensidade. Tal estimulação provoca diversas modificações fisiológicas no adipócito, dentre elas, o incremento do fluxo sanguíneo local, aumentando o metabolismo celular e facilitando a queima de calorias ^{9,6}.

Caracteriza-se pela aplicação de uma corrente específica de baixa frequência (25-30hz) que atua diretamente no nível dos adipócitos e dos lipídeos acumulados, produzindo lipólise e favorecendo sua posterior eliminação ¹⁰.

EFEITOS FISIOLÓGICOS DA ELETROLIPÓLISE

Efeito Joule, onde a corrente elétrica, ao circular por um condutor, realiza um trabalho que produzirá certo tipo de calor ao atravessá-lo, ou seja, o aumento da temperatura produzido na eletrolipólise não atinge tecidos orgânicos, visto que se trata de uma corrente com uma intensidade muito pequena, porém suficiente para contribuir para a instalação de uma vasodilatação com aumento do fluxo sanguíneo local, dessa forma é estimulado o metabolismo celular local, facilitando a queima de calorias e melhorando o trofismo celular ^{5,11}.

Efeito eletrolítico: o campo elétrico gerado por esta corrente na eletrolipólise induz o movimento iônico que traz consigo modificações na polaridade da membrana celular. A célula tende a manter seu potencial elétrico de membrana normal e essa atividade consome energia no nível celular ¹².

Efeito de estímulo circulatório: o ligeiro aumento de temperatura que se instala no local, contribui, em parte, para a instalação de uma vasodilatação, pois a corrente atua

com estímulo direto nas inervações, promovendo uma ativação da microcirculação. A microestimulação elétrica ativa as fibras do tecido conjuntivo subcutâneo, que favorecem também a drenagem linfática e sanguínea, provocando uma melhora da qualidade e do aspecto da pele. Esse efeito é o que justifica o uso da eletrolipoforese na fibroedemagelóide ¹³.

Já o **efeito neuro – hormonal**: é gerado a partir da estimulação elétrica de baixa frequência que produz uma estimulação artificial no sistema nervoso simpático, e com isso ocorrerá à liberação de catecolaminas (adrenalina e noradrenalina) com o aumento do AMP cíclico intradipocitário, e aumento da hidrólise dos triglicerídios potencializando a lipólise dos triglicerídeos em glicerol e ácidos graxos ¹⁴.

Como resultado, há liberação de glicerol e ácidos graxos que livres são transportados pela albumina no plasma até as células, onde são oxidados para a obtenção de energia. O glicerol, por sua vez, é transportado pelo sangue até o fígado e pode ser usado para formar triacilgliceróis, além disso, em elevados níveis plasmáticos de insulina e glicose, a triglicerídeo lipase sensível a hormônio torna-se inativa, acarretando na não hidrólise dos triacilgliceróis ⁶.

A ação lipolítica deste tipo de eletroestimulação inicia-se com a estimulação do sistema nervoso simpático, onde duas enzimas lipolíticas principais Lipase sensível a hormônio (LSH) e lipoproteína lipase (LPL) atuam respectivamente no interior do adipócito e nas lipoproteínas ricas em triglicérides (TG). A ação da LSH causa liberação do glicerol livre e ácido graxo livre (AGL) na circulação sistêmica. A LPL atua liberando o glicerol e ácido graxo (AG) na circulação principalmente pela ação sobre as lipoproteínas de densidade muito baixas. O ácido graxo é captado pelo tecido adiposo produzindo TG. Os AGL são captados pelo músculo e fígado pra serem oxidados (obtenção de energia), parcialmente oxidação (produção de corpos cetônicos) ou reesterificados pra formarem triglicérides novamente ¹⁵.

TÉCNICA DE APLICAÇÃO

A técnica de aplicação da eletrolipólise consiste em colocar o paciente em posição cômoda, com a área de tratamento exposta, antes de penetrar a agulha é realizado os procedimentos de assepsia e antissepsia pertinentes ao procedimento.

A intensidade da corrente aumentará em função da sensibilidade do paciente, de forma que não resulte em dor intensa na pessoa tratada. Vale ressaltar, que a pessoa tratada deve notar uma sensação de “pico máximo não doloroso” e está ajustada segundo a tolerância do mesmo, preocupando-se com a acomodação individual. Havendo a

acomodação, a intensidade deverá ser aumentada quantas vezes forem necessárias. É necessário que o paciente sinta sensação de pica que cheguem ao limite do desagradável. Durante a sessão é preciso aumentar progressivamente a intensidade da corrente durante o processo de acomodação ¹⁶.

A eletrolipólise é uma técnica destinada ao tratamento das adiposidades localizadas, através da aplicação de vários pares de agulhas de acupuntura finas (0,25) e longas (5 a 15 cm) no tecido subcutâneo, ligadas a uma corrente elétrica de baixa intensidade e baixa frequência (em torno de 25 Hz). Sendo que a onda é alternada, quadrada que atuam diretamente na membrana dos adipócitos e dos lipídios acumulados, que conseqüentemente produz sua destruição e favorece sua posterior eliminação. É também chamado de eletrolipoforese ^{7,4}.

CARBOXITERAPIA

A carboxiterapia é a administração de gás carbônico com fins terapêuticos. Seu uso iniciou-se na década de 1930 na França na estação Thermal de Royal onde começou a ser estudada na forma de banhos secos ou balnearioterapia ou com água carbonatada empregada a pacientes com insuficiência vascular periférica. Após muitos anos na primeira década deste século seu emprego evolui para o uso na medicina estética após estudos realizados principalmente na Itália ¹⁷.

A denominada carboxiterapia consiste na administração subcutânea de anidro carbônico, gás carbônico ou CO₂, através de injeção hipodérmica, diretamente nas áreas de celulite, flacidez cutânea, estrias e gordura localizada. Outra indicação seria na terapêutica de arteriopatias, flebopatias, úlceras vasculares e psoríase. Outro modo de aplicação seria via transcutânea ou como balneareioterapia, na forma de banho seco ou em água carbonada ¹⁸.

Para Borges (2006) ⁵, a infusão de gás carbônico leva ao aumento da concentração de oxigênio tecidual promovendo uma vasodilatação e conseqüente melhora da circulação sanguínea da pele e com isso ocorre à ativação do metabolismo local. Baseado no fato de que o metabolismo ativado favorece a lipólise, a carboxiterapia se mostra um recurso terapêutico importante para o tratamento das adiposidades localizadas, a *Carbolipólise*.

A carboxiterapia apresenta duas formas de atuação, uma por sua ação farmacológica e outra por sua ação mecânica, derivando de ambos os efeitos múltiplos. Por um lado tem ação vasodilatadora sobre a microcirculação que conduz a um aumento do fluxo sanguíneo e, portanto a chegada da hemoglobina carregada de oxigênio e de nutrientes a zona tratada. Este primeiro efeito sobre a fibra muscular lisa se deve a

diminuição do pH que estimula os receptores beta-adrenérgicos e a consequente fosforilação da miosina e da fibra muscular lisa e sua dilatação, causando uma inflamação local que estimula mecanicamente os receptores parassimpáticos, liberando acetilcolina que contribui para renovação vascular^{18,19}.

Brandi et. al.(2006)²⁰, diz em sua pesquisa que é através de injeção de gás carbônico, pois mostrou-se um aumento da perfusão tecidual, aumento da pressão parcial de oxigênio (PO₂) e a redução da circunferência das áreas tratadas. Além disso, relataram aumento da espessura da pele, fratura da membrana do adipócito e preservação total do tecido conjuntivo, incluindo estruturas vasculares e nervosas.

A utilização do tratamento por carboxiterapia para fins estético-funcionais por fisioterapeutas teve início sob a supervisão de profissionais médicos. Entretanto, nos últimos anos esse número aumentou consideravelmente por consultas aos Conselhos Regionais de Fisioterapia sobre o uso da Carboxiterapia por profissionais fisioterapeutas¹⁶.

EFEITOS FISIOLÓGICOS

A resposta inflamatória diante uma “agressão” física é imediata e atua no sentido de destruir, diluir ou bloquear o agente agressor, mas, por sua vez, desencadeia uma série de eventos no tecido conjuntivo vascularizado, inclusive no plasma, nas células circulantes, nos vasos sanguíneos e nos componentes extravasculares do tecido conjuntivo, com o objetivo de cicatrizar e reconstituir o tecido lesado²¹.

Hidekazul (2005)²² cita que, os aspectos histológicos no processo de reparação mostram a proliferação de pequenos vasos sanguíneos neoformados e de fibroblastos. “Há também alterações no calibre vascular, que conduzem ao aumento do fluxo sanguíneo, alterações estruturais na microcirculação e emigração dos leucócitos da microcirculação e seu acúmulo nos focos de agressão”²¹.

Segundo Jahara et. al. (2006)²³, o gás carbônico é um catalisador de todos os processos bioquímicos do nosso organismo. É um potente vasodilatador, ocasionando aumento do fluxo sanguíneo no local de sua aplicação. O efeito bioquímico do gás carbônico é decorrente da substituição dele pelo oxigênio, ou seja, nós temos um equilíbrio entre O₂ e Co₂ na pele. Ao aumentar a quantidade de CO₂ na pele pela aplicação subcutânea do gás, o organismo entende que está faltando oxigênio (hipóxia), então as arteríolas se dilatam e ocorre a chegada de hemoglobina oxigenada no local tratado, ocorrendo um aumento da oxigenação em 56% (hiperoxia) na região submetida a tratamento. Ocorre ainda ativação de barorreceptores, corpúsculos de Golgi e Pacini, em razão da distensão tecidual, com consequente liberação de substâncias “alógenas”, tais

como bradicinina, catecolaminas, histaminas e serotonina, que de acordo com alguns relatos atuam como receptores veta-adrenérgicos, ativando a adenilciclase, promovendo, assim, aumento do AMP tissular e conseqüentemente quebra dos triglicérides.

O mecanismo de ação do gás carbônico é, sobretudo, na microcirculação vascular do tecido conectivo, promovendo uma vasodilatação e um aumento da drenagem veno-linfática. Com a vasodilatação, melhora-se o fluxo de nutrientes, entre eles, as proteinases necessárias para remodelar os componentes da matriz extracelular e para acomodar a migração e reparação tecidual ²⁴.

EFEITO BORH

Segundo Levitzky (2004) ²⁵, em relação ao efeito *Bohr* nos tecidos: No tecido, a P_{O_2} é baixa e a P_{CO_2} é alta. O dióxido de carbono dissolve-se no plasma e parte dele difunde-se para o interior dos eritrócitos. Parte desse dióxido de carbono dissolve-se no citosol, parte forma composto carbomino com a hemoglobina, e parte é hidratada pela anidrase carbônica para formar ácido carbônico. Em P_{O_2} s baixas, existem quantidades substanciais de desoxiemoglobina, nos eritrócitos e ela é capaz de aceitar os íons hidrogênio liberados pela dissociação do ácido carbônico e pela formação de composto carbomino. Os íons hidrogênio liberados pela dissociação do ácido carbônico e pela formação de compostos carbomino ligam-se a resíduos aminoácidos específicos sobre cadeias de globina e facilitam a liberação de oxigenação da hemoglobina. Íons bicarbonato difundem-se para fora dos eritrócitos através da membrana celular muito mais prontamente que os íons hidrogênio. Como uma quantidade maior de íons bicarbonato que de íons hidrogênio deixa os eritrócitos, a neutralidade elétrica é mantida pela troca de íons cloreto por íons bicarbonato por meio da proteína transportada de bicarbonato-cloreto trata-se do desvio do cloreto. Pequenas quantidades de água também se movem para o interior da célula para manter o equilíbrio osmótico.

CONTRA – INDICAÇÕES

Como foi dito, a carboxiterapia é considerada uma técnica segura, mas devemos atentar para algumas contraindicações como, infarto agudo do miocárdio, angina instável, insuficiência cardíaca, hipertensão arterial, tromboflebite aguda, gangrena, infecções localizadas, epilepsia, insuficiência respiratória, insuficiência renal, gravidez, distúrbios psiquiátricos.

TÉCNICA DE APLICAÇÃO

Na técnica de carboxiterapia, infundimos o gás carbônico por meio de uma agulha fina no tecido subcutâneo. O organismo, por causa da lesão provocada pela agulha e pelo gás, desencadeia um processo inflamatório com o objetivo de cicatrizar e reconstituir o tecido lesado. Decorrente do processo de reparação ocorre proliferação de vasos sanguíneos (Angiogênese) e fibroblastos (Fibrogênese). Segundo alguns autores, no local de infusão do gás carbônico há um aumento do calibre vascular, com isso aumento do fluxo sanguíneo ²³.

Para Borges et. al. (2006) ⁵, verificou-se que na prática clínica que, há relatos de aumento da temperatura no local da aplicação do gás, hiperemia, dor localizada no momento e após a aplicação do gás de curta duração. Há também sensação de ardor e peso/fadiga no membro onde foi infundido o gás carbônico logo após sua aplicação, este efeito está relacionado com a velocidade do fluxo e limiar do paciente.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo com revisão bibliográfica com base em diversos autores, incluindo periódicos científicos, livros, acervo pessoal, bibliotecas virtuais como *Medline*, *Lilacs*, *SciELO*, *Pubmed* e *Google Acadêmico*, publicados em periódicos na língua inglesa, portuguesa ou espanhola, no período de 1992 a 2016, onde dos 66 artigos, 32 foram elegíveis. A elaboração do cronograma de pesquisa do referido estudo de revisão bibliográfica se deu no período de junho de 2016 à março de 2017.

Como critérios de inclusão foram selecionados artigos publicados de 1992 a 2016, que tinham como tema, eletrolipólise, carboxiterapia, no tratamento da lipodistrofia, sendo que também foram utilizados alguns artigos com ano inferior a 2016 devido ao pioneirismo e impacto na literatura científica, nos idiomas português, inglês e espanhol. Foram excluídos os artigos em idiomas que não fossem o português, inglês e espanhol, que não atenderam a temática proposta, publicações avulsas disponibilizadas na internet, conteúdo não científico, artigos que abrangeram técnicas cirúrgicas ou experimento em animais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para Azevedo et. al. (2008) ¹³, os triglicerídeos armazenados no tecido adiposo constituem 98% de todas as reservas energéticas do corpo. Antes que as moléculas de triglicerídeos possam ser metabolizadas para a obtenção de energia, devem ser degradadas em glicerol e ácidos graxos, processo chamado de lipólise.

Em um estudo de Brandi et. al. (2004) ²⁰, com a carboxiterapia onde foram utilizada em 48 mulheres com idade de 24 a 51 anos de idade que apresentavam gordura localizada em coxa, joelho e ou abdômen. Os resultados apontaram uma redução na circunferência das partes submetidas à injeção subcutânea do gás carbônico, sendo também relatado o efeito indireto da técnica na melhora da microcirculação e na ação lipolítica, além disso, relataram aumento da espessura da pele, fratura da membrana do adipócito e preservação total do tecido conjuntivo, incluindo estruturas vasculares e nervosas.

A técnica de carboxiterapia é considerada um recurso seguro, sem efeitos adversos ou complicações importantes, tanto locais, como sistêmicas, visto que o produto comumente utilizado (CO₂) possui cerca de 99,9% de pureza, próprio para uso terapêutico ^{20,2}.

Já para Garcia et. al. (2011) ¹⁸, a eletrolipólise em um estudo de caso com uma paciente de 42 anos que apresentava assimetria corporal após lipoaspiração em flanco direito. Fez 18 sessões de eletrolipólise, sendo orientada a realizar caminhada por uma hora. A ressonância nuclear magnética mostrou redução do tecido celular subcutâneo adiposo de 19,86% na região tratada. Concluindo que a eletrolipólise foi eficaz na sequela de lipoaspiração e na melhora estética.

De acordo com Borges e Gardenghi ³, o método percutâneo mostrou uma maior eficácia que comparados ao método transcutâneo, que apresentou resultados mais discretos. E que associado a uma atividade física e/ou dieta, a eletrolipólise tem melhores resultados.

Quanto a técnica de aplicação da corrente, existem divergências na literatura. Embora alguns autores considerem que a eletrolipoforese apresente maiores resultados através do modo percutâneo, este estudo comprovou a redução de medidas da circunferência abdominal com o modo transcutâneo ².

Mais tarde, em outro estudo, Brandi et. al (2004) ²⁰, investigaram o efeito da Carboxiterapia no tratamento da irregularidade da pele pós-lipoaspiração e na melhora da flacidez cutânea. Mais uma vez, a técnica se mostrou eficiente, sendo abordada pelos autores como um procedimento seguro, eficaz e sem grandes efeitos colaterais.

Vimos que a associação das pode oferecer grande resposta terapêutica como aumento do aporte circulatório, melhora da elasticidade e tonicidade cutânea e principalmente para redução de gordura localizada. Por ser uma aplicação, o tempo total de tratamento reduzirá, a aplicação da carboxiterapia se tornará menos dolorosa associada à eletrolipólise, além de se obter ótimos resultados.

CONCLUSÃO

Observa-se na revisão de artigos que a associação entre a eletrolipólise em conjunto a carboxiterapia, contribui para melhores resultados na redução de medidas. A realização de maior número de sessões também contribui para melhores resultados rápidos e eficazes no tratamento da lipodistrofia.

Através desta revisão bibliográfica foi possível perceber a escassez de pesquisas relacionadas ao assunto que comprovem a eficácia da eletrolipólise associado a carboxiterapia no tratamento da gordura localizada, o que nos remete à necessidade de realização de mais estudos acerca desta técnica.

REFERENCIAS

1. OLIVEIRA, C. N. D.; COSTA, R. G.; RIBEIRO, R. L. **Obesidade Abdominal Associada a Fatores de Risco à Saúde em Adultos**. Saúde e Ambiente em Revista 2008; 3 (1): 34-13
2. SCORZA, F; BORGES, F. **Carboxiterapia: uma revisão**. Revista Fisioterapia Ser-ano3, N°4-2008.
3. CIPORKIN, H.; PASCHOAL, L. H. **Atualização terapêutica efisiopatogênica da lipodistrofia ginóide (LDG) “celulite”**. São Paulo: Santos; 1992.
4. GUIRRO, E. C. O.; GUIRRO, R. **Fisioterapia Dermatofuncional: Fundamentos-Recursos - Patologias**. 3.ed São Paulo: Manole, 2002.
5. BORGES, F. S. **Dermato - Funcional: Modalidades Terapêuticas nas Disfunções Estéticas**. São Paulo: Phorte, 2006.

GARCIA, P. G.; GARCIA, F. G.; BORGES, F. S. **O Uso da Eletrolipólise na Correção de Assimetria no Contorno Corporal Pós-lipoaspiração: Relato de Caso**. Revista Fisioterapia Ser. n.4, 2006.
7. ASSUMPÇÃO, A. C.; SOUZA, A.; MÁXIMO, L.; CARDOSO, M. C.; BORGES, F. S. **Eletrolipólise (Eletrolipoforese) In: Borges, F.S. Dermato-Funcional: Modalidades Terapêuticas nas Disfunções Estéticas**. São Paulo: Phorte, 2006, p.217-225.
8. GOLDMAN, M. P.; BACCI, P. A.; LEIBASHOFF, G.; HEXSEL, D.; ANGELINI, F. **Carboxytherapy. In: Goldman et al. Cellulite – Pathophysiology and Treatment**. New York: Taylor & Francis, 2006: 197 - 208.
9. FLORINDO, A. A. M.; LATORRE, M. R. D. O.; JAIME, P. C.; TANAKA, T.; ZERBINI, C. A. F. **Metodologia para a Avaliação de Atividade Física Habitual em Homens com 50 Anos ou Mais**. Rev Saúde Pública. 2004; 38(2); 307-14.
10. BORGES, L. J. **Análise dos Efeitos da Eletrolipólise no tratamento da gordura localizada em região abdominal com eletrodos e agulhas- um estudo**

- comparativo. [Trabalho de conclusão de curso].** Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC Santa Catarina; 2011.
11. SCORZA, F. A.; FIGUEIREDO, M. M.; LIAO, C. O.; BORGES, F. S.; **Estudo Comparativo dos Efeitos da Eletrolipólise com Uso do Tens Modo Burst e Modo Normal no Tratamento de Adiposidade Localizada Abdominal.** Ensaio E Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias E Da Saúde. VOL XII, Nº2, 2008
 12. ZANIN, C. T. P.; NOHAMA, P.; LOZZO, E. J. **Efeitos da Eletrolipoforese e da Iontoforese com Cúrcuma na Tecido Adiposo. 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica.** ISBN: 978-85-60064-13-7-263
 13. AZEVEDO, C. J. D.; ZANIN, E. C.; TOLENTINO, T. M.; CEPEDA, C. C.; BUSNARDO, V. L. **Estudo Comparativo dos Efeitos da Eletrolipólise por Acupontos e da Eletrolipólise por Acupontos Associada ao Trabalho Aeróbico no Tratamento da Adiposidade Abdominal Grau I em Indivíduos do Sexo Feminino com Idade Entre 18 e 25 Anos.** Revista do Núcleo de Ciências Biológicas e da Saúde - RUBS 2008; 1(2):64-71.
 14. BORGES, Ludmilla; GARDENGHI, Giulliano. **ELETROLIPÓLISE NO TRATAMENTO DA GORDURA LOCALIZADA ABDOMINAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA.**
 15. GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica.** 11ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
 16. ROUSSO, C. Z. **Efeitos estéticos da aplicação da carboxiterapia sobre o tegumento: uma revisão sistemática.** Santa Catarina, 2012. Disponível em: <<http://www.pergamum.udesc.br/dados-bu/00001a/00001a3d.pdf>>. Acesso: 20 set 2016.
 17. MOURA, P.; LOMBARDO, M.; DUTRA, G. **Medicina Estética, Abordagem Terapêutica.** Espanha. Médica Panamericana. 2011.
 18. DUTRA, G.; MOURA, P.; LOMBARDO, M. **Medicina Estética, Abordagem Terapêutica.** Espanha. Médica Panamericana. 2011.
 19. LOMBARDO, M.; DUTRA, G.; MOURA, P.; **Medicina Estética, Abordagem Terapêutica.** Espanha. Médica Panamericana. 2011.
 20. BRANDI, C. D.; ANIELLO, C.; GRIMALDI, L.; CAIAZZO, E.; STANGHELLINI, E. **Carbon Dioxide Therapy: Effects on skin irregularity and its use as a complement to liposuction.** Aesth Plast Sug, 2004.
 21. ROBBINS, S. L.; KUMAR, V.; COTRAN, R. S. **Patologia Estrutural e Funcional.** 5 ed, Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, RJ, 1996.
 22. HIDEKAZUL, I.; et al. **Carbon Dioxide-Rich Water Bathing Enhances Collateral Blood Flow In Ischemia Limb Via Mobilization Of Endothelial**

- Progenitor Cells And Activation Of Nocmp System.** Circulation. March 29, 2005; 1523-29.
23. JAHARA, R.S. **Terapêutica por ácidos (Peeling Químico).** In **Borges, FS. Fisioterapia Dermato-Funcional: Modalidades Terapêuticas nas Disfunções Estéticas.** São Paulo. Phorte Editora. 2006, p. 236-38.
24. CORRÊA, M.; GONTIJO, R.; TONANI, R.; REIS, M.; BORGES, F. **Análise da Eficácia da Carboxiterapia na Redução do Fibro Edema Gelóide: Estudo Piloto.** Revista Fisioterapia Ser - ano 3 - Nº 2 - 2008.
25. LEVITZKY, Michael G. **Fisiologia pulmonar.** 6.ed. São Paulo: Manole, 2004.
26. ZARAGOZA, J. R.; RODRIGO, P. **Electroestética. Espanha: Nueva Estética,** 1995, p.61-67.
27. MADRUGA, D. P.; FERREIRA, P. E. N. **Realização de Procedimentos de Carboxiterapia.** Brasília, 12. Disponível em: http://www.portalmedico.org.br/pareceres/CFM/2012/34_2012.pdf. Acesso: 06 Set 2016.
28. BRANDI, C.; D'ANIELLO, C.; GRIMALDI, L.; BOSI, B.; DEL, I.; LATTARULO, P.; ALESSANDRINI, C. **Carbon Dioxide therapy in the Treatment of Localized Adiposities: Clinical Study and Histopathological Correlations.** Aesthetic Plast Surg, 2001 May-Jun; 25(3): 170-4.
29. FRANKEN, F.; PONTEL, D. C.; HANSEN, D. **A Eletrolipólise e Seus Efeitos Lipolíticos.** In: Seminário Institucional de Ensino, 16. Anais. Rio Grande do Sul: Unicruz; 2011. p. 1 - 4.
30. BROCKOW, T.; HAUSNER, T.; DILLNER, A.; RESCH, K. L. **Clinical Evidence Of Subcutaneous Co2 Insufflations: A Systematicreview.** J Altern Complement Med. 2000 Oct; 6(5): 391 - 403.
31. MAIO, M. **Tratado de Medicina Estética.** Rio de Janeiro: Editora Roca Ltda, 2004.
32. PITANGA, G. J. F. **Antropometria na Avaliação da Obesidade Abdominal e Risco Coronariano.** Rev. Bras. Cineantropom. Desenvolvimento Hum. 2011; 13(3): 238 – 24