

CARBOXITERAPIA COMO TRATAMENTO PARA REDUÇÃO DA GORDURA LOCALIZADA

Evelyn Marques Santos, Isabela Baptista de Azevedo¹, Patrícia Campos da Rocha Loss²

1- Acadêmicas curso de Biomedicina

2 - Doutoranda em Ciência Biomédicas e Docente Multivix – Vitória

1. INTRODUÇÃO

A gordura localizada consiste no acúmulo irregular do tecido adiposo em determinadas áreas do corpo, podendo afetar diretamente a autoestima do indivíduo e gerar assim, a necessidade de intervenções estéticas para amenizar essa disfunção (FERREIRA, 2021). Constatou-se que a inserção do dióxido de carbono (CO₂) pode aumentar a circulação e melhorar a perfusão dos tecidos, nesse contexto surgiu a carboxiterapia, que atualmente é uma técnica em que é utilizado o dióxido de carbono medicinal para infundir a pele e o tecido subcutâneo para promover efeitos fisiológicos. Sendo esse, um dos métodos menos invasivos no quesito de tratamentos estéticos para tratamento da gordura localizada (MILANI, 2020).

Desse modo o presente artigo visa analisar a Carboxiterapia no tratamento da gordura localizada, visto que esse é um método minimamente invasivo para diminuição da gordura corporal. É estimado que cerca de 70% dos brasileiros adultos possuem deposição de gordura em nível abdominal, o que causa insatisfação com a aparência corporal e leva à procura de tratamentos estéticos com propósito de reduzir o perímetro abdominal (GONÇALVES et al., 2017).

Quando a necessidade de perda de gordura é substancial, procedimentos cirúrgicos, como a lipoplastia, se tornam populares entre os pacientes que buscam aperfeiçoar sua estrutura corporal. Apesar disso, os procedimentos cirúrgicos são considerados invasivos e podem resultar em complicações significativas, como embolismo, fasciíte necrosante e outras causas que podem levar até a morte (MARAEE et al., 2020). Embolia pulmonar é uma doença causada pelo bloqueio de uma ou mais artérias nos pulmões, é causado por um coágulo que impossibilita o fluxo de sangue através da artéria, esse coágulo geralmente se forma em outras partes do corpo e acaba nos pulmões. A fasciíte necrosante é uma patologia infecciosa de origem bacteriana que ocorre em tecidos moles e acomete qualquer parte do corpo, podendo ser fatal. No entanto, raramente afeta a área da cabeça e pescoço. Adultos e idosos são mais propensos a desenvolver essa condição, não têm

preferência por sexo, e vários fatores e locais podem estar associados ao diabetes, imunossupressão, uso de drogas intravenosas e abuso de álcool (MELLO et al., 2020). Por esse motivo, o número de procedimentos cirúrgicos realizados anualmente diminuiu consideravelmente nos últimos anos, com os pacientes procurando métodos minimamente invasivos, para aperfeiçoamento corporal, dessa forma, os pacientes preocupados com sua saúde podem evitar ou, pelo menos, adiar a realização de procedimentos mais invasivos e debilitantes (FARAG et al., 2019).

Esse trabalho foi desenvolvido com intuito de contextualizar e potencializar, ao máximo, o debate do uso da carboxiterapia, a fim de ampliar a discussão do conhecimento na área da estética e evidenciar os benefícios da técnica da carboxiterapia na gordura localizada e promover maior amparo ao público que procura procedimentos menos invasivos, para fins de saúde ou de estética, e que possuem foco em resultados confiáveis, seguros e eficazes.

Desta forma o presente estudo visa descrever a técnica da aplicação e explanar estudos de revisão bibliográfica sobre o uso da carboxiterapia para disfunções estéticas, visando avaliar resultados nas diferentes afecções. Além disso, o critério de escolha também estabeleceu que o artigo estivesse publicado dentro do tema da carboxiterapia em português, inglês ou espanhol, e relacionados com a diminuição de gordura ou de medidas para fins estéticos. As palavras-chave mais utilizadas para fins de pesquisa foram: Carboxiterapia, Gordura Localizada, Dióxido de Carbono (CO₂) e Biomedicina.

O estudo teve, como base de pesquisa, o PubMed, Scopus, Embase e as bases de dados acadêmicas encontradas online, incluindo estudos que exploraram a eficácia da carboxiterapia como tratamento. A busca inicial dos artigos científicos foi efetuada entre os anos de 2012 e 2022, estando dentro do recorte dos últimos 10 anos em que os procedimentos se encontram mais atualizados.

Sendo assim, abordaremos a temática da eficácia da carboxiterapia como tratamento da redução da gordura localizada, bem como os efeitos fisiológicos desse procedimento e a comparação de resultados obtidos em outros estudos previamente realizados. Como o uso da carboxiterapia é eficiente para diminuir a gordura corporal? Em quais partes do corpo o uso da carboxiterapia se apresenta eficaz?

O objetivo geral deste estudo é analisar a carboxiterapia no tratamento da gordura localizada além disso, objetiva-se avaliar o benefício do dióxido de carbono (CO₂) da carboxiterapia na gordura localizada, listar o efeito adverso da carboxiterapia, descrever a técnica da aplicação da carboxiterapia, estudar a revisão bibliográfica sobre o uso da

carboxiterapia para disfunções estéticas visando avaliar resultados nas diferentes afecções estéticas.

Embora a busca por procedimentos menos invasivos tenha aumentado os estudos com evidências científicas, em relação à eficácia dos métodos menos invasivos, ainda são escassos. Sendo assim, abordaremos a temática da eficácia da carboxiterapia como tratamento na redução da gordura localizada, bem como os efeitos fisiológicos desse procedimento e a comparação de resultados obtidos em outros estudos previamente realizados.

O método de levantamento de informações do presente estudo possui caráter qualitativo, descritivo de natureza teórica, tendo sido realizada uma revisão bibliográfica com resultados cientificamente comprovados, sobre a carboxiterapia no tratamento da gordura localizada. Assim, foram buscadas percepções no período de 2020 a 2022, sobre o tratamento e seus efeitos, na qual buscou-se um aprofundamento do tema.

2. DESENVOLVIMENTO

A gordura localizada é uma hipertrofia das células adiposas encontrada em regiões específicas do corpo. Essa hipertrofia pode ser eliminada com o auxílio de exercícios, dietas e massagens modeladoras. Entretanto, atualmente existem técnicas que contribuem na redução de gordura, como é o caso da carboxiterapia (MILANI,2020).

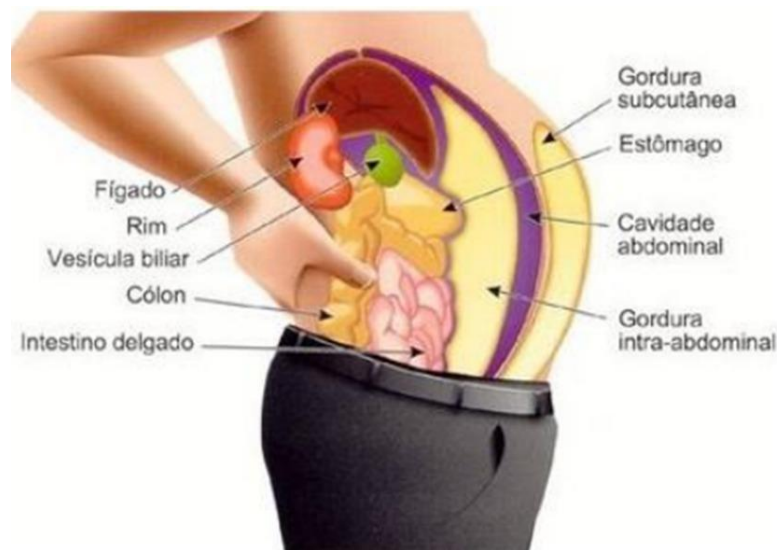
De acordo com World Health Organization (WHO), a obesidade e o sobrepeso são o resultado do desequilíbrio energético entre as calorias consumidas e as calorias gastas, resultando no acúmulo de gordura anormal ou excessivo, que apresentam riscos à saúde. Não obstante, esta gordura tem a função de proteger o organismo de traumas e do calor, depósito de calorias, permite a mobilidade da pele em relação às estruturas subjacentes e de modelar o corpo (FERREIRA et al., 2021). Dentro desse estudo a WHO (2016) apresenta que 39% dos adultos com 18 anos ou mais estavam acima do peso, dentro dessa média 39% eram homens e 40% eram mulheres, o que fomenta a busca por tratamentos que visam a redução dessa gordura.

Vale ressaltar que, o acúmulo de gordura nem sempre está atrelado ao peso, mas em corpos aparentemente magros com acúmulo de gordura. Nas mulheres o acúmulo de gordura tende a ser maior na região abdominal, quadril e coxa e isso pode estar associado ao estrógeno. Já nos homens a gordura tende a acometer a região abdominal englobando os flancos (DE SOUZA e MEJIA, 2014). O excesso de gordura corporal e o enriquecimento hormonal podem levar ao acúmulo de tecido adiposo em certas partes do corpo (MARINHO,

2021). Outros fatores secundários que contribuem são quando a barriga fica projetada para frente, o tabagismo e a flacidez corporal, má postura. Embora as pessoas coloquem menos ênfase na postura corporal, isso pode afetar significativamente a saúde e o bem-estar (SILVA et al., 2014).

Além disso, o acúmulo da gordura pode causar mudanças estéticas podendo afetar fisicamente e emocionalmente a vida dos indivíduos. Dentre os principais motivos de queixas estão, a celulite, estrias e gordura localizada (PINHEIRO et al., 2020). A gordura localizada é conceituada como o acúmulo de tecido adiposo em certas regiões do corpo através de uma predisposição individual, e sua distribuição dependerá de fatores como sexo, hábitos e genética. (GRUZDEV et al., 2018).

Figura I: Gordura localizada



Fonte: (VARELA, 2018)

Na cultura ocidental atual, o conceito de beleza segue padrões em que a aparência jovem é extremamente valorizada. Através disso, o sinônimo de beleza atual está associado ao corpo saudável, magro e com curvas bem definidas, por exemplo. Nesse contexto, existem as buscas por cirurgias plásticas como também, alternativas menos invasivas. (PINHEIRO et al., 2020).

Dentre elas, o uso da carboxiterapia que consiste na aplicação de Dióxido de carbono (CO₂) na pele causando a eliminação da gordura corporal, pois esse tratamento atua na eliminação das células de gordura, melhora da circulação local e da perfusão tecidual e reorganização das fibras elásticas e colágenas. (MELO et al., 2020). Assim a carboxiterapia

pode ser uma técnica eficiente para quem procura tratamentos com resultados naturais, já que o dióxido de carbono (CO₂) é um componente natural do corpo humano.

Na década de 30 na Itália e na França, a administração do CO₂ pela via subcutânea tornou-se terapêutica frequente, o que colaborou para a criação das Sociedades Italiana e Americana de Carboxiterapia, as quais elaboraram estudos multicêntricos confirmando o método na terapêutica nas disfunções estéticas (BRANDI et al., 2001).

Carboxiterapia é uma técnica simples e de eficiência comprovada e utilizada atualmente com finalidades estéticas e o procedimento de aplicação é realizado a partir do gás carbônico (CO₂) que é um gás presente no organismo humano. O gás carbônico utilizado é de uso medicinal e possui 99,9% de pureza e é enviado de um cilindro para uma cânula acoplada à agulha. O gás é injetado de forma cutânea e subcutânea dependendo do efeito desejado (ALVES, 2018).

Segundo Scorza e Borges (2016), ao injetar o gás ele irá promover alguns efeitos fisiológicos. Como efeito o aumento da oxigenação local, circulação e renovação das células, resultando a melhora da flacidez, aumento do tônus vascular redução da gordura localizada e realiza uma vasodilatação ativando a microcirculação, favorecendo a lipólise que é um processo que atua na quebra do triacilglicerol em moléculas de ácidos graxos e glicerol.

Os efeitos secundários, conforme Scorza e Borges (2016), estão atrelados ao aumento da microcirculação, ocorrendo os estímulos de colágenos, lipólise mecânica através de estímulos de pressão do gás. Em sua maioria, o dióxido de carbono (CO₂) reage com a água contida no plasma sanguíneo constituindo o ácido carbônico, derivado de uma reação lenta, porém apresenta um catalisador, a enzima carbonato anidrase. E as moléculas de hemoglobina se ligam aos íons de hidrogênio, esse processo é um sistema tampão que possui importância ao organismo.

Sendo assim, essas substâncias atravessam a membrana plasmática por meio das proteínas transportadoras, enquanto, os íons carbonato de hidrogênio e íons cloro são transportados para meio intracelular. Dito isto, a ligação do dióxido de carbono (CO₂) e água no interior dos eritrócitos tem como objetivo primordial a elevação de dióxido de carbono (CO₂) dos tecidos para o pulmão. Logo, através da dissociação do ácido carbônico ocorre uma diminuição do pH sanguíneo, sendo impedido através do sistema tampão que

aconteça a acidose, que consiste no desequilíbrio dos níveis de ácido no sangue (OLIVEIRA et al., 2020).

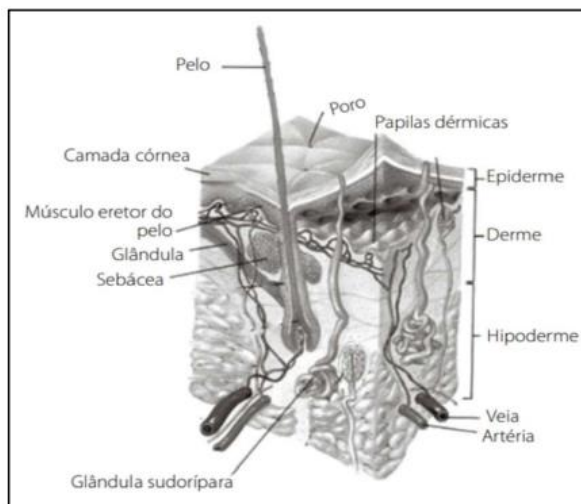
O dióxido de carbono (CO₂), utilizado no procedimento, sob condições fisiológicas, reage com fatores de regulação da perfusão tecidual. O dióxido de carbono (CO₂) é formado dentro das células como resultado do metabolismo celular e, depois, se difunde para fora da célula. Com isso, o CO₂ afeta a microcirculação nos níveis das arteríolas e dos vasos pré-capilares. Como resultado desse fenômeno, o fluxo sanguíneo tecidual aumenta (KOLODZIEJCZAK et al., 2018).

No tecido adiposo, o dióxido de carbono (CO₂) utilizado na técnica da carboxiterapia, quebra as membranas celulares das células de gordura reduzindo a acumulação da mesma. Além disso, os efeitos do CO₂ no tecido adiposo podem ser diretos ou indiretos. Quando a utilização do dióxido de carbono (CO₂) possui efeito lipolítico direto, há uma ação mecânica mediada pelo fluxo do gás injetado na hipoderme, sem prejudicar os demais tecidos. Já o efeito indireto, da utilização do CO₂, está relacionado com a habilidade do gás em aumentar a biodisponibilidade de oxigênio para atividades metabólicas dos adipócitos, incluindo processos oxidativos dos ácidos graxos, reduzindo a afinidade do oxigênio pela hemoglobina (DESSY, 2016)

A contraindicações da carboxiterapia envolve pacientes que possuem doenças nos órgãos que participam do metabolismo e eliminação do dióxido de carbono (CO₂), como insuficiência renal e hepática, cardíaca, respiratória e circulatória (KROUMPOUZOS et al., 2022). Além disso, pacientes gestantes, ou que já tenham desenvolvido anemia, câncer, epilepsia, derrame cerebral, hipertensão, diabéticos ou doenças infecciosas causadas por bactérias anaeróbicas, vírus ou fungos também possuem contraindicações (ZELENKOVÁ, 2019).

O presente estudo defende a segurança do procedimento e apresenta a técnica de utilização da carboxiterapia na gordura localizada, desta forma a aplicação da agulha para realização do procedimento deve estar posicionada na Hipoderme, se o procedimento visa a eliminação da gordura localizada, pois, a hipoderme é a camada mais profunda do tecido epitelial, e é composta principalmente por células adiposas (tecido conectivo gorduroso), onde se acumula gordura de reserva, que serve também como um isolante térmico que protege o organismo humano. (BORGES e SCORZA, 2018)

Figura II: Estruturas da pele



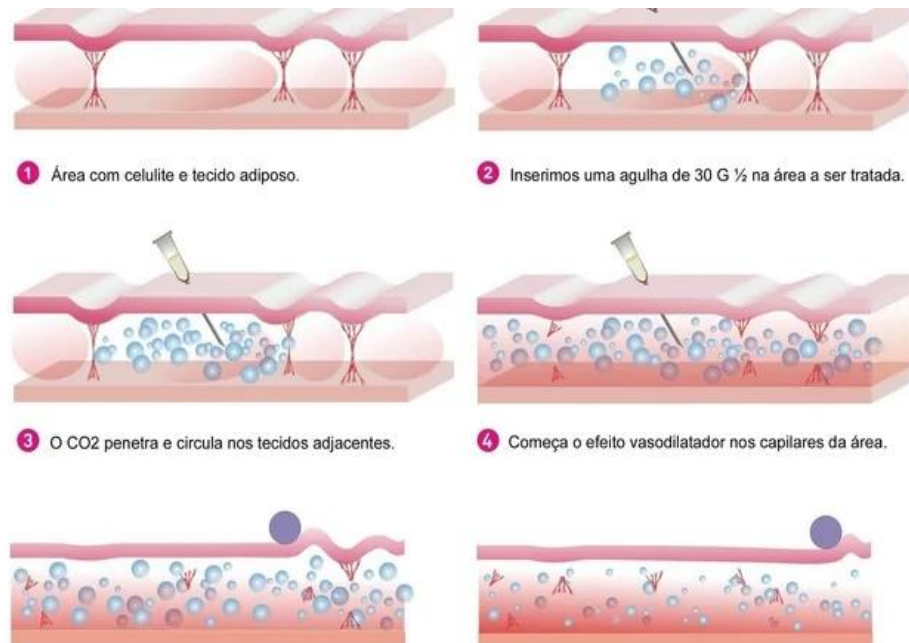
Fonte: (LOPES, et.al., 2017)

Conforme Alves (2018) equipamentos usados para aplicação: Sycor- KLD ou Plúria- HTM. materiais usados: agulha 30g, equipamento de carboxiterapia, luva, gaze, gás carbônico e álcool. Esse equipamento contém um cilindro de ferro por meio de um regulador de pressão de gás carbônico e é injetado por via de um equipamento (sonda) com uma agulha pequena (agulha de insulina- 30 G1/2) diretamente através da pele do paciente.

A carboxiterapia é um tratamento que melhora a circulação local e a perfusão entre os tecidos localizados ao redor do tecido alvo do tratamento, além disso, a carboxiterapia também pode ser utilizada como pós-operatório, como na lipoaspiração, já que o fornecimento de sangue nas áreas tratadas aumenta, como resultado do aumento da oxidação tecidual (KOLODZIEJCZAK et al., 2018). Também melhora a elasticidade da pele, como resultado do remodelamento de colágeno e reduz a quantidade de adipócitos devido à pressão mecânica que o gás exerce nas membranas celulares das células de gordura (BRANDI et al., 2012).

De acordo com a resolução da Biomedicina estética em 2011, Conselho Regional de Biomedicina (CRBM), os biomédicos estetas estão habilitados a trabalhar com procedimentos minimamente invasivos, como é o caso da carboxiterapia, além desses profissionais, existem ainda outros profissionais habilitados, como odontologistas, médicos farmacêuticos, desde que tenham habilitação prévia para realização desse tipo de procedimento como esse representado na figura 3, que ilustra a demonstração do procedimento de carboxiterapia.

Figura III: Ilustração da aplicação da carboxiterapia



Fonte: (FELIZZOLA E MEJIA, 2013)

A aplicação pode causar desconforto, pois a inserção do gás causa um pequeno deslocamento da pele. Como protocolo de segurança deve-se realizar a assepsia com álcool 70% ou solução alcoólica com clorexidina a 0,5%, que é um antisséptico químico com ação antibacteriana, no local em que serão realizadas as aplicações. É comum ocorrer perda de corte da agulha, deixando a aplicação mais desconfortável para o paciente. (BORGES e SCORZA ,2018)

Relevante mencionar que pacientes que passam pelo procedimento podem apresentar alguns efeitos colaterais de baixo risco como: queimação, dor e latejamento no local onde o CO₂ foi aplicado (ELMORSY et al., 2021). Além disso, por conta do aumento da microcirculação na área tratada, a temperatura pode aumentar cerca de 10 a 20 minutos após o procedimento. Após o procedimento, alguns pacientes também reclamam de endurecimento excessivo, petéquias e hematomas, equimoses, que podem aparecer devido ao uso de agulhas no procedimento, que normalmente desaparecem após um período curto (BRANDI et al., 2012).

A figura IV, demonstra como é feita a aplicação da agulha no tecido para redução da gordura localizada, observa-se que a agulha está completamente introduzida na área desejada, podendo afetar micro vasos e formar hematomas arroxeados, por exemplo.

Figura IV: Técnica de aplicação da Carboxiterapia



Fonte: (GARTNER, 2020)

Na inserção da agulha o fluxo e o volume total de gás a ser infundido é menor ou igual a quantidade encontrada no organismo humano e variam de acordo com o objetivo do tratamento e a sensibilidade do paciente.

Os resultados da carboxiterapia dependem do local anatômico onde o gás será aplicado. Os objetivos devem sempre ser delineados antes da aplicação. Para cada disfunção estética, a técnica utiliza volumes de gás em diferentes fluxos e frequências, dependendo do alvo e da sensibilidade do paciente. (PINTO e MEIJA, 2019).

Habitualmente, na carboxiterapia encontramos parâmetros de fluxo de gás que variam de 20 ml/min a 150 ml/min com relação ao volume total injetado este gira em torno de 600 ml a 1 litro, podendo atingir até 3000 ml em caso de grandes depósitos de gordura. Vale salientar que antes de realizar qualquer procedimento, deve ser feito o esvaziamento de todo ar existente dentro do equipo, com o intuito de evitar a infusão de qualquer outro gás, por exemplo, O₂ atmosférico que não seja o CO₂ puro (PINTO e MEIJA, 2019.)

Vale ressaltar que existem diferentes aparelhos para efetivação da carboxiterapia, sendo necessário que esteja registrado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), dentre eles os de 1° e de 2° geração, sendo que o de primeira apresenta uma potência inferior a real necessidade do procedimento, já que a potência apresentada no aparelho, não é a mesma que chega ao paciente, pois a estrutura tecidual resiste e isso reflete na potência do gás.

Já os equipamentos de segunda geração apresentam um sistema de compensação, assim a potência ajustada no aparelho é mais fidedigna ao que realmente está sendo utilizado. A exemplo disso, se forem ajustados 100ml nos aparelhos de 1° geração, a

potência desses mesmos 100ml será diferente no de 2º geração, isso se dar ao fato do segundo possuir o sistema de compensação. Além disso, existem aparelhos da segunda geração que realizam o esvaziamento do equipamento de forma mecânica para que não ocorra o erro no procedimento.

Abaixo na figura V, apresenta um aparelho de segunda geração disponível no mercado e registrado pela ANVISA, próprio para realização do procedimento da carboxiterapia.

Figura V: Aparelho Carboxiterapia – Carbomed



Fonte: Manual de equipamento Pluria – Revisão 04.

Com a utilização de aparelhos como esse é possível realizar o procedimento da carboxiterapia com eficiência, pacientes relatam um aumento na temperatura da pele na região onde há a infusão de dióxido de carbono (CO_2), pois melhora a circulação da região. O aumento da temperatura foi de $3,48^\circ\text{C}$ e uma biópsia da região, antes e depois do tratamento, revelou um aumento, em três vezes, no diâmetro dos vasos sanguíneos posterior o tratamento com CO_2 (PIANEZ et al., 2016).

Em outro estudo, Eldsouky e Ebrahim (2018) comprovaram redução significativa na circunferência das coxas e nos adipócitos mesmo seis meses após as infusões. Lee (2016) também obteve resultados positivos quando analisaram dez pacientes que passaram por um tratamento com, no mínimo, oito sessões de carboxiterapia. A princípio, os pacientes não poderiam estar com nenhuma restrição alimentar ou sob o efeito de pílulas dietéticas, os pacientes do estudo obtiveram aconselhamento e passaram por uma triagem. Além

disso, os pacientes tiveram que melhorar sua dieta, seu estilo de vida e seus exercícios físicos concomitantemente com o tratamento da carboxiterapia, pois essas ações combinadas potencializam ainda mais a eficácia da carboxiterapia.

De acordo com Kołodziejczak et al. (2018), o corpo humano produz cerca de 200 ml de dióxido de carbono (CO₂), quando em descanso. Quando em atividade física, essa quantidade aumenta em 10 vezes, potencializando ainda mais o procedimento. A quantidade de sessões depende para cada paciente, mas os primeiros resultados tendem a aparecer depois de 3 ou 4 semanas de tratamento, dependendo da região e do corpo de cada pessoa.

A carboxiterapia é segura e efetiva dentro das diretrizes do tratamento. Além disso, o efeito localizado nos adipócitos foi quantificado comparativamente e explica, também, a utilidade da terapia com dióxido de carbono (CO₂) como complementação do tratamento de lipoaspiração (Lee, 2016)

No estudo de Amore et al. (2016), por exemplo, demonstraram grande adesão ao uso da carboxiterapia em sinergia com a utilização da intralipoterapia, que consiste na injeção direta de substâncias adipócito líticas (substâncias que alisam adipócitos) no tecido adiposo. A utilização da carboxiterapia em associação com a técnica da intralipoterapia demonstrou maior eficiência histológica, quando comparada à utilização da intralipoterapia isolada. Em relação ao processo necrótico induzido pela intralipoterapia, a carboxiterapia demonstrou sinais clássicos de apoptose do tecido adiposo.

3. CONCLUSÃO

A gordura localizada pode ser obtida por fatores genéticos e ou de hábitos cotidianos, inclusive sua concentração nem sempre está relacionada ao peso, pois corpos magros também podem apresentar elevados níveis de gordura, o que pode afetar a saúde física e emocional dos indivíduos.

A gordura tem a função de proteger o organismo e funcionar como reserva de energia e isolante térmico do corpo. Entretanto, quando em excesso, podem provocar o desencadeamento de doenças que afetam a saúde e variações estéticas. A sociedade atual padroniza, o corpo belo em geral é magro sem o acúmulo de gordura.

Conseqüentemente, a procura por procedimentos voltados para a redução da gordura localizada tem aumentado. Devido aos riscos presentes em procedimentos cirúrgicos outras alternativas para redução dessa gordura têm sido ponderadas,

principalmente pelo fato de serem minimamente invasivas e efeitos colaterais e contraindicações reduzidas.

Nessas circunstâncias o uso da carboxiterapia é de extrema relevância, pois, seu uso para a redução da gordura localizada é eficaz, além de fácil aplicação, de baixo custo quando comparada aos procedimentos cirúrgicos, além de ser um método seguro, pois na proporção em que o dióxido de carbono medicinal (CO₂) se infiltra, é inofensivo para o organismo e proporciona ao paciente o resultado que ele procura.

O fluxo do dióxido de carbono é programado no aparelho específico de acordo com os objetivos do tratamento. Desta forma, o gás é injetado de maneira controlada provocando a oxigenação cutânea e a melhora nutricional celular, possibilitando assim a melhora do fluxo sanguíneo/linfático que contribui para diminuição de gordura, no aumento da produção de colágeno e também na melhora do tônus muscular, proporcionando assim, melhorias estéticas de acordo com o objetivo do paciente.

Levando em consideração as informações apresentadas, o uso da carboxiterapia no tratamento da gordura localizada tem benefício e por meio deste estudo a população acadêmica da área da estética pode aprofundar-se na utilidade do uso da carboxiterapia e tenham esse procedimento como opção para tratamento de seus pacientes.

4 REFERÊNCIAS

AMORE, Roberto; PINTO, Hernán; GRITZALAS, Kostas; HERNÁNDEZ, Carlota; SKWARA-GUZIKOWSKA, Katarzyna; AMUSO, Domenico; LEONARDI, Vincenza. Intralipotherapy, the State of the Art. International Open Access **Journal of the American Society of Plastic Surgeons**, 2016, 4(10): e1085. DOI: 10.1097/GOX.0000000000001085. ALVES, Jessica oliveira. **O USO DA CARBOXITERAPIA NO TRATAMENTO DE ESTRIAS**. Recife, 2018.

BRANDI, Cesare; CAMPANA, Matteo., RUSSO, F., BRAFA, Anna., NISI, Giuseppe; GRIMALDI, Luca; D'ANIELLO, Carlo. Carbon dioxide: Maybe not the only one but na efficient and secure gas for treating local adiposities. **Aesthetic Plastic Surgery**, 2012. 36, 218-219.

BORGES, Fábio dos Santos; SCORZA, Flávia Acedo; **TERAPÊUTICA EM ESTÉTICA: Conceitos e Técnicas**. 1. ed. São Paulo: Phorte, 2016.

CONSELHO FEDERAL DE BIOMEDICINA (CRBM) - RESOLUÇÃO Nº 197, DE 21 DE FEVEREIRO DE 2011. PUBLICADA NO D.O.U. SEÇÃO 1 – Página 114 – EM 22/02/2011.

DE SOUZA, Pavislena Fortunato; MEJIA, Dayana Priscila Maia. **Métodos e benefícios da aplicação da carboxiterapia na lipodistrofia localizada**. Manaus, 2014.

DESSY, Luca. Noninvasive Physical Treatments in Facial Rejuvenation. **Internacional Textbook of Aesthetic Surgery**, 2016. DOI: 10.1007/978-3-662-46599-87.

ELDSOUKY, Fatma; EBRAHIM, Howyda. Mohamed. Evaluation and efficacy of carbon dioxide therapy (carboxytherapy) versus mesolipolysis in the treatment of cellulite. **Journal of Cosmetic and Laser Therapy**, 2018: 1-6. doi:10.1080/14764172.2017.1400175.

ELMORSY, Eman H; ELGAREM, Yehia F; SALLAN, Eman S; TAHA, Alsayeda A. A. **Laser de dióxido de carbono fracionado versus carboxiterapia no tratamento de Distensae estriae**. 2021. doi: 10.1002/lsm.23418. Epub 2021 maio 16.

FARAG, Azza G; MARAEE, Alaa H; ZYTOON, Ashraf A; SHEHATA, Wafaa A; ESSA, S Shahlaa R Reheim. Role of carboxytherapy in localized lipolysis: a clinical and radiological study. **Journal of Egyptian Womens Dermatology Society**, 2019; 16:170-178

FELIZZOLA, Luciclea Sevalho; MEJIA, Dayana Priscila Maia. **A CARBOXITERAPIA COMO TRATAMENTO PARA ESTRIA**. 2013.

FERREIRA, Tereza Cristina dos Reis, SULFREDINE A.K, MORAES G. A, PENA, J.C.V, LIMA, P.T.S, SASSIM, P.V.S,SANTOS,A.G.P.S, SANTOS, G.L.S,QUEIROZ,G.V.R, MOTA, R.S. **OS EFEITOS DA CARBOXITERAPIA NA GORDURA ABDOMINAL LOCALIZADA EM MULHERES JOVENS**. Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida-CPAQV, v. 13, n. 1, 2021.

GARTNER, Daiana. **Conhecendo a carboxiterapia**. Revista Saúde. 2020

GONÇALVES, Cristiane Santos; MADEIRA, Juliana Campodonico; SILVA, Morgana Duarte. Terapia combinada associada à drenagem linfática reduz lipodistrofia localizada no abdômen de mulheres jovens. **ConScientiae Saúde**, 2017,16 (2).

KOŁODZIEJCZAK, Anna; PODGÓRNA, Kasjana; ROTSZTEJN, Helena. Is carboxytherapy a good alternative method in the removal of various skin defects? **Dermatologic therapy**, 2018, e12699. DOI: 10.1111/dth.12699.

Kroumpouzou, George; Arora, Gulhima; Kassir, Martin; Galadari, Hassan, Wollina, Uwe; Lotti, Torello; Grabbe, Stephan., Goldust, Mohamad. **Carboxytherapy in dermatology**. Clinics in dermatology, 2022, 40(3):305-309. DOI: 10.1016/j.clindermatol.2021.08.020.

LEE, Geórgia S.K. Quality survey on efficacy of carboxytherapy for localized lipolysis. **Journal of Cosmetic Dermatology**, 2016, 15: 484-492.

LOPES, Fernanda Martins et.al. **Introdução e Fundamentos da Estética e Cosmética**. Revisão técnica: Lucimar Filot da Silva Brum, Monica Magdalena Descalzo Kuplich, Litz Tomaszewski Lima. Porto Alegre: SAGAH, 2017. Disponível em: Minha Biblioteca.

Manual de equipamento Pluria. Revisão 04. HTM Indústria de equipamentos Eletro-Eletrônicos Ltda. Disponível em: www.htm.ind.br. Acesso em 14 nov. 2022

MARAEI, Alaa H; FARAG, Azza G. G; ZYTOON, Ashraf. A; ESSA, Shahlia A.E.R. Evaluate the efficacy of carboxytherapy for localized lipolysis in a sample of Egyptian patients. **Menoufia Medical Journal**, 2020, 33(3): 1045-1049. DOI: 10.4103/mmj.mmj_82_19.

MARINHO, Priscilla Queiroz. **Carboxiterapia para correção de erros estéticos**. Health of Humans, v.3, n.2, p.38-52, 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2674-6506.2021.002.0005>

MELO, Sílvio Andrade; REIS, Larissa Neves dos; REIS Luana Araújo dos, SANTOS, Édia de Lima. O Uso da Carboxiterapia no Tratamento da Gordura Localizada. Id on Line **Rev. Mult. Psic.** V.14 N. 53, p. 739-747, Dezembro/2020 - ISSN 1981-1179

MELLO, M.J.R., GASPAR, B.S, CARVALHO, A.C.G.S., GONDIM, R.F., ARAUJO, P.M., PESSOA, P.S.S. **Fasceíte necrosante em região cervical e laserterapia como tratamento coadjuvante.** Brazilian Journal of health Review. 2020. DOI:10.34119/bjhrv3n3-046.

MILANI, Camila Carozzi. EFEITOS DA CARBOXITERAPIA COMO TRATAMENTO ESTÉTICO. **Revista Extensão** - 2020 - v.4, n.1.

Obesity and overweight. **World Health Organization (WHO)**, 2016. Disponível em: <www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>. Acesso em: 16 de outubro de 2022.

OLIVEIRA, S. M. D; ROCHA, L.B; CUNHA, M. T.R, CINTRA, M. M; PINHEIRO, N.M; MENDONÇA, A.C. Effects of carboxytherapy on skin laxity. **J Cosmet Dermatol.** 19 (11), 2020.

PIANEZ, Luana Ramalho; CUSTÓDIO, Fernanda Silva; GUIDI, Renata Michelini; FREITAS, Jauru Nunes; SANT'ANA, Estela. Effectiveness of carboxytherapy in the treatment of cellulite in healthy women: a pilot study. **Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology**, 2016; 9:183–190.

PINHEIRO, Talita Albuquerque; PIOVEZAN, Nayane Martoni; BATISTA, Helder Henrique Viana; MUNER, Luana Comito. **Relação dos procedimentos estéticos com satisfação de autoimagem corporal e autoestima da mulher.** Cathedral, 2(1), 2020.

PINTO, Lindalva Lima Oliveira; MEIJA, Dayana Priscila Maia. **Envelhecimento Cutâneo Facial: Radiofrequência, carboxiterapia, correntes de média frequência, como recursos eletroterapêuticos em fisioterapia: dermatofuncional na reabilitação da pele – resumo de literatura.** [S.L.], [s.d.]. Disponível em: Acesso em: 15. Jun 2019.

SILVA, Jaqueline Fernandes; ARAGÃO, Maria Graça Lima; GUERRIERI, M. Naiula Almeida; GONÇALVES, Márcia M; MARTINS, Aline Barbosa Teixeira; MADEIRA, Catarina. **A RELAÇÃO ENTRE ALTERAÇÕES POSTURAIS E GORDURA LOCALIZADA: REVISÃO DE LITERATURA.** Revista Diálogos Acadêmicos, Fortaleza, v. 3, n. 2, jul./dez. 2014.

VARELA, Rossana Gomes. **A técnica da intradermoterapia com a associação de princípios ativos para o tratamento da gordura localizada e a lipodistrofia ginóide.** Instituto Nacional de Ensino Superior e Pesquisa e Centro de Capacitação Educacional. RECIFE, 2018, 41p.

ZELENKOVÁ, H. Carboxytherapy Non-Invasive Method in Dermatology and Some Other Branches of Medicine. **Acta Scientific Medical Sciences**, 3(5): 42-48.