

CARBOXITERAPIA NO TRATAMENTO DAS ESTRIAS SUPERFICIAIS

JULIANA HAZIAK¹

ANNY CHRISTIANN GARCIA GRANZOTO²

RESUMO: As estrias caracterizam alterações no tecido, ocasionando danos à pele que causam desconforto. São raras ou numerosas, juntadas paralelamente umas às outras, o que indica seu desequilíbrio elástico. A carboxiterapia é um tratamento não invasivo, que faz uso do gás dióxido de carbono, com finalidade de estimular a circulação e oxigenação, favorecendo uma vasodilatação periférica que, conseqüentemente, melhora o tecido afetado. O objetivo desta pesquisa foi o de descrever a ação da carboxiterapia no tratamento das estrias superficiais a partir de uma revisão de literatura, exploratória com abordagem qualitativa, com coleta dos dados realizada nos anos de 2020 a 2021 nos bancos de dados de plataformas científicas, com recorte temporal de 2004 a 2021. O estudo evidenciou que a carboxiterapia tem por finalidade provocar um processo inflamatório e desencadear uma série de eventos no tecido conjuntivo vascularizado, para melhorar o aspecto das estrias, sendo, portanto, uma opção de tratamento adequado e seguro. No entanto, novas pesquisas comparando carboxiterapia e outras técnicas são relevantes cientificamente.

PALAVRAS-CHAVE: Carboxiterapia. Estrias. Tratamento.

CARBOXITHERAPY IN THE TREATMENT OF SUPERFICIAL STRETCH MARKS

ABSTRACT: Stretch marks characterize changes in the tissue, causing damage to the skin that causes discomfort. They are rare or numerous, joined parallel to each other, which indicates their elastic imbalance. Carboxytherapy is a non-invasive treatment, which uses carbon dioxide gas, in order to stimulate circulation and oxygenation, favoring peripheral vasodilation, which consequently improves the affected tissue. The objective of this research was to describe the action of carboxytherapy in the treatment of superficial stretch marks from a literature review, exploratory with a qualitative approach, with data collection carried out in the years 2020 to 2021 in databases of scientific platforms, with time frame from 2004 to 2021. The study showed that the purpose of carboxytherapy is to provoke an inflammatory process and trigger a series of events in the vascularized connective tissue, to improve the appearance of stretch marks, and is therefore an adequate and safe treatment option. However, new research comparing carboxytherapy and other techniques is scientifically relevant.

KEYWORDS: Carboxitherapy. Stretch marks. Treatment.

¹ Acadêmica de graduação, Curso de Estética e Cosmético do Centro Universitário - UNIFASIPE, Rua Carine, 11, Residencial Florença, CEP 78550-000. Endereço eletrônico: jhaziak.jh@gmail.com

² Professora Mestre, em Ciências Ambientais e Saúde, Centro Universitário - UNIFASIPE. Rua Carine, 11, Residencial Florença, CEP 78550-000. Endereço eletrônico:annygranzoto@hotmail.com.

1. INTRODUÇÃO

O maior órgão do corpo humano é a pele, dividida em duas camadas fundamentais, a camada superficial é composta de células epiteliais conhecida como epiderme e a camada mais profunda, formada de tecido conjuntivo denso irregular, a derme (GUIRRO e GUIRRO, 2004). As principais funções consistem na manutenção homeostática, revestimento, defesa contra agressores externos através de um sensor sensitivo (GUIRRO e GUIRRO, 2004; MAIO, 2011). A procura por tratamento estético aumenta no mercado, devido à exigência imposta pelo padrão de beleza estipulado pela sociedade. Assim, a busca é constante por profissionais qualificados na área, que atuam nas disfunções relacionadas à pele, como as estrias (GUIRRO e GUIRRO, 2002).

As estrias são lesões do tecido conjuntivo, ou seja, ruptura das fibras elásticas e colágenas (MAIA et al., 2010), com características avermelhadas, podendo ter aspecto elevado, uma vez que possuem edemas devido ao processo inflamatório; além disso, tendem a apresentar aspecto esbranquiçado, denominadas nacaradas (KEDE, 2015; LIMA, 2005; SABATOVICH, 2015). Também são raras ou numerosas, juntas paralelamente umas às outras, indicando que há desigualdade elástica na região, determinando, portanto, uma lesão da pele (GUIRRO e GUIRRO, 2004). São adquiridas e acometem ambos os sexos, tendo a maior incidência em mulheres (55-65%) de 10 a 20 anos de idade (GIUSTI e MOREIRA, 2013).

O tratamento estético das estrias tem o propósito de recuperar o tecido fibroso, substituindo-o por células novas, reestabelecendo uma regeneração à elasticidade deste tecido, deixando-o com uma aparência saudável (CAMARGO e VANZIN, 2011). Tais tratamentos são relacionados de acordo com a lesão e o grau apresentado (BORGES, 2010). A busca é precisa para reparação do tecido conjuntivo lesado pelas estrias, ou pelo menos para minimizar as consequências físicas e psicossociais (AZEVEDO; SANTOS; TEIXEIRA, 2009; PEREIRA; SILVA; SILVA, 2008). Existem diversos tratamentos para tal disfunção e, entre eles, está a carboxiterapia, cuja finalidade visa resgatar a pele estriada através do processo inflamatório e de cicatrização (GALDINO et al., 2010).

A carboxiterapia é um tratamento estico não cirurgico, que faz uso do gás dióxido de carbono (CO₂) com injeções cutâneas e subcutâneas na pele, para estimular a circulação e oxigenação dos tecidos nas áreas afetadas. Moreira e Giusti (2013) relatam que a administração de gás carbônico de forma subcutânea, causada pela agulha, juntamente ao micro descolamento da pele, origina uma inflamação e vasodilatação local, aumentando o

fluxo vascular, oxigenação tecidual e a microcirculação, os quais estimulam a formação de colágeno e de novas fibras elásticas.

Assim, a relevância desse estudo está em relatar a ação da carboxiterapia, destacando os vários benefícios e pouquíssimos efeitos colaterais, com referência às contraindicações do tratamento das estrias, reconhecendo a figura do profissional esteticista ser de suma importância para esse processo, pois o procedimento exige um profissional capacitado e habilitado para a execução, bem como para orientar o paciente sobre cuidados no pré e pós procedimento. Diante do exposto, este trabalho apresenta como objetivo descrever bibliograficamente a ação e benefícios da carboxiterapia no tratamento de estrias superficiais.

Para tanto, este estudo foi constituído por uma revisão de literatura, de caráter exploratório, com abordagem qualitativa. A coleta de dados ocorreu no segundo semestre de 2020 e no primeiro semestre de 2021, nos bancos de dados da *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Literatura Latino-Americano e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Os critérios de inclusão foram fundamentados em diretrizes e artigos com recorte temporal de 2004 a 2021, em português, espanhol e inglês, com as seguintes palavras-chaves: pele, estrias, tratamento, carboxiterapia, estética.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos relevantes da pele

A pele é de extrema importância tanto estética quanto como órgão funcional (BORGES e SCORZA, 2016). É o maior órgão do corpo humano, responsável por 16% do peso corporal, compreende uma membrana resistente e flexível, formada por camadas de tecidos sobrepostas como a epiderme, derme e hipoderme ou tela subcutânea. Suas funções consistem em separar as estruturas internas do ambiente externo e proteção contra agentes externos (BORGES e DOMANSKY, 2012). As camadas da pele exibem características distintas, sendo que epiderme é a camada mais externa, servindo como uma barreira de defesa; já a derme é a camada intermediária e vascularizada, enquanto a hipoderme é a camada mais profunda, formada por tecido gorduroso (CARNEIRO e JUNQUEIRA, 2013).

A epiderme é constituída por um revestimento de camadas de células sobrepostas, com a presença de células superficiais achatadas, formando uma camada córnea repleta de queratina. Além disso, sua espessura varia conforme a região do corpo, tendo como principal objetivo manter a integridade da pele, além de agir como barreira protetora para ela (BORGES, 2010).

Trata-se de um tecido epitelial constituído por quatro tipos de células: queratinócitos, melanócitos, células de Langerhans e células de Merkel. A epiderme, ainda, tem como função a produção de queratina pelos queratinócitos, ou seja, uma proteína fibrosa e maleável, responsável pela impermeabilidade cutânea. Ademais, nesta camada também se encontram as células de Langerhans que atuam como macrófagos. Tais células são subdivididas em cinco camadas epiteliais, sendo a camada córnea, camada lúcida, camada granulosa, camada espinhosa ou de Malpighi e camada basal (Quadro 1) (SCHENEIDER, 2009).

Quadro 1: Tipos de Camadas Epiteliais

CAMADA	CARACTERÍSTICAS
Camada córnea	É constituída por células mortas, não contém núcleo e tem formato achatado. Além disso, se sobrepõem, formando uma estrutura rígida e hidrofílica exercendo as funções de proteção contra agentes físicos, químicos e biológicos. Essa camada tem um manto ácido que ajuda a bloquear o corpo contra alguns fungos e bactérias. Ademais, nessa camada ocorre o desprendimento dos queratinócitos e, conseqüentemente, a renovação da epiderme.
Camada lúcida	É composta por uma fina camada de células achatadas, localizada abaixo da camada córnea. Essa camada é mais evidente em áreas onde a pele é mais densa, como nas plantas dos pés. Embora a camada não apresente núcleo ativo, esta área é de intensa atividade enzimática, a qual prepara as células para estrato córneo.
Camada ou estrato granuloso	Constituída por células poligonais em que o núcleo central apresenta grânulos de queratina no citoplasma, são responsáveis pela formação da bicamada de lipídios presente entre as fileiras de células cornificadas, formando a camada córnea.
Camada espinhosa ou de Malpighi.	Essa camada tem aspecto periférico, que parece emitir espinhos, em que são responsáveis pela grande coesão celular de epitélios, resistentes a grandes trações e pressões.
Camada basal	Trata-se da camada mais profunda da epiderme. Nessa região ocorre a divisão celular responsável pela renovação da epiderme, de modo a fornecer células para substituir as que foram perdidas.

Fonte: Scheneider (2009) adaptado.

Ademais, uma característica relevante acerca das células epidérmicas é que, conforme vão se afastando do estrato germinativo, elevam a quantidade de queratina, assim, por consequência, as camadas superficiais apresentam a maior resistência mecânica das células da epiderme (SANTOS, 2015).

No que concerne à derme, é formada por uma matriz extracelular e fibras de colágeno e de elastina, as quais colaboram para a força e elasticidade da pele, além de apresentar corpúsculos sensoriais táteis, terminações nervosas e receptores de frio e calor. Seus vasos sanguíneos são encarregados pela nutrição e pela oxigenação, tanto das células epidérmicas quanto das células dérmicas (BORGES, 2010). De acordo com Azevedo (2005), é constituída de duas camadas de tecido conjuntivo papilar, composto de fibras de colágeno e reticular, com papel importante no desenvolvimento da cicatrização das lesões. A nutrição necessária para atividade metabólica e carregada pelos capilares da derme papilar.

Já a hipoderme, também conhecida como tecido celular subcutâneo, situada depois da derme, possui lóbulos de células adiposas. Tem como função constituir-se em reserva calórica para o organismo, atuando ainda como auxílio contra traumas. Entretanto, não faz parte da pele, embora tenha a mesma origem da derme, fixa a pele aos órgãos subjacentes (CARNEIRO e JUNQUEIRA, 2013). De acordo com Harris (2018), a hipoderme é circundada pelos nervos e vasos sanguíneos, cujo papel é de agir como isolamento térmico e funcionar, ainda, como suporte nutricional.

2.2 As estrias: etiologia, histologia e aspectos relevantes

As pesquisas acerca das estrias tiveram início em 1773, quando Roederer realizou o primeiro estudo em mulheres grávidas, mas só em 1936 receberam o nome de estrias atróficas pelo estudioso Nardelli (BONETTI, 2007). No entendimento de Vanzin (2011), as estrias nada mais são que um tipo de sintoma causado na pele em estado de atrofia, causadas pela diminuição da ação dos fibroblastos. Outra característica importante é a desidratação cutânea, e a maior probabilidade para surgimento das estrias é em peles mais secas. A etiologia das estrias ainda não foi completamente definida, mas existem três teorias: a teoria mecânica, a teoria endocrinológica e teoria infecciosa, que tendem a justificá-las, mas com muitas controversas (QUADRO 2) (COELHO; DOLOVITSCH; WALTER, 2016).

Quadro 2: Teoria da Etiologia das estrias

TEORIA	CARACTERÍSTICAS
Teoria Mecânica	Surge quando a pele sofre uma alteração excessiva no tecido adiposo, assim, a pele é acometida por uma ruptura ou perda de suas fibras elásticas dérmicas.
Teoria Endocrinológica	Ocorre devido ao uso terapêutico de hormônios adrenais corticais.
Teoria Infecciosa	Acontece em decorrência de um processo de infecção, causando perda das fibras colágenas.

Fonte: Adaptado de Guirro e Guirro (2004), Kebe e Sabetovich (2015), Lima (2005) e Yamaguchi (2005).

Por sua vez, Milani et al. (2006) explicam a dificuldade em descrever a etiologia das estrias, já que estão relacionadas às situações clínicas, pois cada uma pode surgir por diversas causas, tais como estiramento na pele, aumento de peso, gravidez, ruptura ou perda de fibras elástica. Outro fator que pode estar interligado são as alterações endocrinológicas, associadas ao uso de corticoides e estrógeno, ou ainda por serem decorrentes de atividades vigorosas e algumas infecções, como febre tifóide e hanseníase.

Histologicamente, as estrias são totalmente distintas das lesões senis ou cicatrizes, uma vez que têm formatos diferentes. O fibroblasto se apresenta de forma estrelada, enquanto as estrias atróficas exibem forma globular (KARIME *apud* BRAVIN e KIMURA, 2007).

Nesse sentido, Guirro e Guirro (2004) citam que as estrias podem variar de aparência de modo que, em alguns casos, a lesão se apresenta-se em forma de depressão; e, em outros, um pouco mais elevada. Assim, Tancsik e Moraes (2009) garantem que o estudo da fisiopatologia das estrias é importante, pois auxilia melhor compreensão de alterações locais e sistêmicas ao tecido conectivo.

Quanto ao aspecto das estrias, estas se apresentam de forma atrófica com uma trajetória linear, que modifica a coloração de acordo com a fase que se apresentam (MAIO, 2011). Recebem a denominação de estrias atróficas por apresentarem uma redução na espessura da pele, tendo uma aparência sinuosa com mais ou menos dois milímetros de largura (NASCIMENTO et al., 2007).

As estrias podem ser classificadas conforme a fase, seja inicial, atrófica e nacarada. A fase inicial, também conhecida como rosada, tem um aspecto inflamatório e a coloração é dada pela superdistensão das fibras elásticas devido ao rompimento de alguns capilares sanguíneos (GUIRRO e GUIRRO, 2004). As atróficas têm um aspecto cicatricial, possuindo uma linha flácida central e hipocromia, com fibras elásticas entrelaçadas e algumas rompidas, com colágeno e os anexos da pele desorganizados (LIMA e PRESSI, 2005). Já as nacaradas, apresentam coloração esbranquiçadas com aspecto lustro, sendo desprovidas de anexos cutâneos e com fibras elásticas rompidas, bem como lesões evoluindo para a fibrose (KEDE e SABATOVICH, 2015).

Quanto à sua localização, têm uma incidência maior nas regiões das nádegas, coxas, mamas e abdômen (LIMA e PRESSI, 2005), podendo ainda incidir em regiões menos comuns como, por exemplo, tórax, antebraço, região ilíaca e parte anterior do cotovelo (GUIRRO e GUIRRO, 2004). Mesmo que as estrias não sejam representadas como risco à saúde física do indivíduo, elas causam impacto emocional, levando à busca de tratamentos para amenizá-las (BAUMANN e ELSAAIEE, 2009). Essas lesões cutâneas provocam significativa preocupação em grande parte das mulheres, podendo resultar em sofrimento emocional/psicológico, atingindo a sua qualidade de vida (ATWAL et al., 2006; KORGAVKAR e WANG, 2015).

O objetivo do tratamento das estrias consiste em diminuir a difusão ocasionada na pele, reconstituindo a formação de colágeno e fibras elásticas, além de estimular a hidratação e melhora na aparência (OAKLEY e PATEL, 2018). Apesar dos diversos recursos terapêuticos identificados na literatura, não há, até o momento, um mecanismo considerado padrão ouro para o tratamento das estrias (BAYAT e HAGUE, 2017).

Como consequência de sua ocorrência, as estrias podem resultar em uma autoimagem negativa, sobretudo em mulheres, em razão dos aspectos socioculturais do culto à perfeição estética e da supervalorização do corpo ideal. Por isso, estar insatisfeito com o próprio corpo pode causar problemas psicológicos como, por exemplo, depressão, baixa autoestima e ansiedade (DAVISON e MCCABE, 2005; FITZPATRICK; GINGRAS; MCCARGAR, 2004). Nesse sentido, as pessoas buscam por tratamentos no intuito de minimizar as estrias, de modo que lhes proporcione benefícios psicológicos em decorrência da melhora da autoimagem, elevação da autoestima, assim como alcance de satisfação pessoal com a sua aparência estética (OSÓRIO, 2005).

2.3 Carboxiterapia e aplicação química

O uso do gás carbônico (CO₂) teve início na Idade Média, utilizava-se o conhecimento das propriedades benéficas de Carboxiterapia remota, eram reconhecida por possuir poderes curativos e ser eficazes contra o Ergotismo, também conhecido como “febre de Santo Antônio”, uma infecção fúngica causado pelo *Claviceps purpurea*, que ocorria nessa época (SOLÁ, 2004). O gás carbônico, antes de tudo, foi utilizado de forma tópica para tratamentos de doenças e, devido à evolução, hoje desempenha o papel em várias áreas, utilizado tratamentos de estrias, celulite, gordura localizada e flacidez na pele (SILVA, 2009).

Em 1624, o terapeuta e alquimista belga, Johann Baptiste Van Helmont (1580-1644) coprovou que estes gases continham Dióxido de Carbono, mas sua propriedade anti-infecciosa foi descoberta e estudada pelo estudioso Boyle (1627 -1691) e Lavoisier (1743-1794). Em 1777, Laloutte realizou a primeira pesquisa médica, destacando que os problemas crônicos da pele eram sarados com aplicações CO₂ (SOLÁ, 2004). De acordo com Goldman et al. (2006), a utilização do gás carbônico em terapias iniciou na Argentina, mas foram os estudos e tratamentos praticados na estação termal Waters de Royat, na França da década de 30, que mais se destacou na comunidade acadêmica para reconhecimento deste potencial. Desde 1993, na Itália, vários cientistas contribuíram com estudos clínicos, na Universidade de Siena, sobre a benefício da Carboxiterapia em tratamentos médicos (LOPEZ, 2005).

Após vinte anos de estudo o cardiologista Jean Baptiste Romuef liderou os maiores trabalhos sobre o tema, tendo publicação seus resultados com a utilização de injeções subcutâneas de gás carbônico (CO₂) (SCORZA, 2008). O procedimento da carboxiterapia é de fácil aplicação, oferece conforto, é considerada um método seguro (WORTHINGTON, 2006).

É um recurso de ação terapêutica que, por meio da infusão do dióxido de carbono (CO₂), de uso medicinal com 99,9% de pureza, que proporciona o controle de saída do fluxo (20 a 150ml/min) e volume total (600 a 1000ml/min), injetado de forma subcutânea com uso de equipamento e uma agulha de insulina descartável 30G (0,3x13mm), do gás é aplicado ao tecido (BORGES, 2016).

Segundo Worthington (2006), há diversos modelos e marcas de aparelhos utilizados nos procedimentos, registrados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), no Brasil. O gás utilizado no tratamento de carboxiterapia, é o dióxido de carbono (CO₂), sendo inodoro, incolor e atóxico. É um produto endógeno natural do metabolismo das reações oxidativas celulares, fornecido no organismo em grandes quantidades e eliminado pelos pulmões durante a respiração (GANONG, 2006; GUYTON, 2002).

Este gás não causa efeitos coadjuvantes no tecido conjuntivo e na estrutura nervosa, pois a quantidade utilizada é inferior à fornecida pelo organismo (BRANDI, 2001). Borges (2010) relata que o gás presente no interior do cilindro é liquefeito, não é um gás inflamável, portanto não há risco de fogo ou explosão, é um dos poucos autores a apresentar o aparelho que é desenvolvido especificamente para o procedimento de carboxiterapia (Figura 1).

Figura 1: Cilindro de aço com regulador de pressão.



Fonte: Borges (2010)

A aplicação da carboxiterapia nas estrias deve ser feita de forma tranquila, uma a uma, preenchendo toda região com o gás carbônico, não há uma regra estipulada sobre o

volume de gás total, pois este depende da região de cada estria. Mesmo assim, deve-se punturá-las uma a umas múltiplas vezes, aprimorando a lesão no tecido. O volume total a ser injetado deve ser essencial para causar a distensão no local da estria. É comum o gás se dispersar para estrias vizinhas em pacientes que apresentam estrias muito perto umas das outras. O plano de aplicação é o dérmico superficial de forma a inserir somente o bisel, sempre posicionado para cima, no tecido (BAUMANN e REVINTER, 2004).

A quantidade de gás carbônico (CO₂) não tem regra estabelecida, variar conforme o tamanho de cada estria; no entanto, nenhum dos estudos encontrados justificou o porquê da escolha dos parâmetros citados segundo Reis e Vieira (2018) e Felizzola e Mejia (2018). A aplicação de gás carbônico deve iniciar com pequenas doses, para que o paciente se acostume, devido existência de dor, que pode determinar a cessação do tratamento (FELIZZOLA e MEJIA, 2018).

A carboxiterapia gera uma ação mecânica, pois, ao se introduzir a agulha com o gás, desencadeia-se a formação de um processo inflamatório e, conseqüentemente, a migração dos fibroblastos para região da agressão, estimulando a síntese de colágeno e de outras moléculas do tecido conjuntivo, como a glicoproteína e a fibronectina que são encontradas no sangue (SCORZA, 2008). Segundo Brandi (2001), há um aumento na espessura da derme, devido ao estímulo de produção de novas fibras de colágeno, bem como a preservação do tecido conjuntivo, incluindo as estruturas vasculares e nervosas (Figuras 2 e 3).

Figura 2: Equipo para carboxiterapia com filtro biológico



Fonte: Borges (2010)

Figura 3. Agulha de insulina 30 G1/2 ou 0,30x13mm.



Fonte: Borges (2010)

O processo de aplicação terapêutica de gás carbônico nos tecidos ocorre quando se injeta CO₂ no tecido subcutâneo que irá estimular vasodilatação local e, por consequência,

um maior aporte sanguíneo na área tratada, fazendo com que os eritrócitos capturem o CO₂ presente nos tecidos e liberem o oxigênio (O₂), quando ocorre alteração da curva de dissociação da hemoglobina, oxigenando o tecido, enquanto o excesso de CO₂ é eliminado ao nível pulmonar. Nota-se que, neste processo, os efeitos da aplicação de gás carbônico (CO₂) acontecem na microcirculação (BORGES e SCORZA, 2008; LEE, 2010; MORALES, 2008). Outro resultado que se alcança com este mecanismo é rompimento da membrana adipocitária que, associada à alteração na curva de dissociação da hemoglobina com o oxigênio, promove uma contundente ação lipolítica oxidativa (BORGES e SCORZA, 2008; BRANDI et al., 2001; LEE, 2010).

2.3.1 Carboxiterapia para tratamento das estrias

A carboxiterapia é uma técnica não cirúrgica que é aplicado com injeções de gás na pele com o intuito de eliminar as estrias, flacidez da pele, celulites e gordura localizada. É um tratamento bem simples com objetivo de estimular o metabolismo celular, sem agredi-lo (MENDES, 2009).

É uma técnica nova caracterizada pelo uso terapêutico do gás carbônico, administrada de forma subcutânea com objetivo de promover a melhora do oxigênio tecidual e vasodilatação periférica. O gás carbônico provoca um processo inflamatório na região das estrias, que responde com o surgimento de um leve edema e hiperemia, a fim de agregar a capacidade de replicação dos fibroblastos e, conseqüentemente, a produção de novas fibras colágenas e elásticas na pele estriada (BORGES, 2010). O processo inflamatório provocado pela agressão física da injeção do gás carbônico atua no sentido de danificar o agente agressor, mas, por sua vez, desencadeia uma série de eventos no tecido conjuntivo vascularizado, determinando a neoangiogênese ao reparo tecidual local, melhorando decorrente dessa ação, o suprimento sanguíneo e o trofismo tecidual; com potencial, portanto, para melhorar o aspecto das estrias (BORGES e SCORZA, 2009; BUNYATYAN et al., 2018).

Essa técnica vem se destacando devido ao grande resultado alcançado, sendo um recurso alternativo promissor (WHITE, 2012). A técnica de carboxiterapia possibilita a melhora do fluxo sanguíneo e linfático, promove uma melhora nutricional celular e acréscimo da oxigenação cutânea, além de favorecer a eliminação de produtos do metabolismo, reduzir a quantidade de tecido adiposo, aumenta a produção de colágeno e melhora tônus da pele (BANDEIRA, 2013; COSTA, 2014; GUIRRO, 2004).

Os resultados de tratamento da carboxiterapia são um tanto rápidos e são evidenciados, em geral, com dez aplicações até notar o desaparecimento da lesão, podendo ser aplicado de duas a três vezes por semana, com resultado já observado na quarta sessão (DOMINGUES, 2006). O fabricante Ibramed (2019) sugere que o intervalo para cada sessão seja de sete a quinze dias e sobre método de aplicação, orienta que se deve apenas introduzir o bisel da agulha, com inclinação de 10 a 15 graus em relação à pele, com velocidade de fluxo entre 60 e 150 ml/min até se forma uma pseudopápula esbranquiçada na pele (Figura 4).

Figura 4: A) estria antes da aplicação da carboxiterapia e B) estria após aplicação da carboxiterapia



Fonte: Borges (2010)

O tratamento exige um equipamento próprio, que deve possuir cilindro de gás carbônico puro medicinal (99,9% de pureza). O aparelho liga-se ao cilindro de ferro por meio de um regulador de pressão do gás e é injetado por uma agulha pequena e descartável de 0,30 x 13 mm ou 30 G 1/2, diretamente através da pele do paciente (BORGES, 2010). O procedimento é muito fácil de se aplicar e pode ser realizado em qualquer área do corpo e não causa embolia nem efeitos colaterais sistêmicos (Figura 5) (BORGES, 2019).

Figura 5: Equipamento para Carboxiterapia



Fonte: Hsmed, (2019)

Borges (2010) destaca que antes de realizar qualquer procedimento, deve realizar o esvaziamento de todo ar existente dentro do equipo, com a intenção de evitar a infusão de qualquer outro gás que não seja CO₂ puro, por exemplo O₂ atmosférico, garantindo assim uma aplicação segura sem efeitos indesejáveis.

2.3.2 Benefícios, indicações e contraindicação

A carboxiterapia favorece melhora no fluxo sanguíneo e sistema linfático, melhora nutricional celular e aumenta oxigenação cutânea. Além, de ajudar na produção de colágeno, diminui a quantidade de tecido adiposo e melhora o tônus da pele, assim, recuperando, a estética corporal (BANDEIRA, 2013; COSTA, 2014; GUIRRO e GUIRRO, 2004).

Apesar de a carboxiterapia apresentar muitos benefícios e os efeitos colaterais serem reduzidos, deve-se mencionar que há algumas contraindicações, tais quais: infarto agudo do miocárdio; hipertensão arterial; angina instável; tromboflebite aguda; gangrena; insuficiência cardíaca; infecções localizadas; epilepsia; insuficiência respiratória; insuficiência renal; gravidez e distúrbios psiquiátricos (SCORZAS, 2009). Essas contraindicações relacionam-se aos problemas infecciosos na pele e a problemas congênitos, que podem proporcionar sérios riscos caso a carboxiterapia seja aplicada (MENDES, 2009).

Devido ao gás carbônico ser um metabólico já existente na circulação sanguínea e o tratamento induzir uma quantidade de gás abaixo do volume produzido pelo organismo, pode-se dizer que é possível a manifestação de efeitos secundários, como dor no local da aplicação, pequenos hematomas, relacionados às várias puncturas que somem após 30 minutos no máximo (BORGES, 2008; PACHECO, 2011).

De acordo com Scorzias e Borges (2008), novos aparelhos utilizam dispositivos eletroeletrônicos, com os quais o gás é aquecido antes que seja injetado na área a ser tratada, com objetivo de reduzir a dor e o desconforto do paciente, conseguindo, assim, que o procedimento seja mais rápido.

2.4 A importância do esteticista

A procura por tratamento estético vem se apresentando com destaque no mercado de trabalho devido, entre outras razões, especialmente pela exigência imposta pelo padrão de beleza estipulado pela sociedade. Assim, a busca por profissionais qualificados na área, que atuam nas difusões relacionadas à pele, como as estrias é constante (GUIRRO e GUIRRO, 2002). Há uma variedade grande de recursos disponíveis para tratamentos e, no caso de estrias na área da Estética, cita-se a cosmetologia, *peeling* físico, vacuoterapia, carboxiterapia,

eletroterapia e microagulhamento (BORGES e SCORZA, 2016). Diante a expansão das atividades estéticas e as novas perspectivas no decorrer dos anos, os profissionais devem procurar aprimoramento, capacitação teórica e prática para amplificar conhecimentos, seja com especializações, cursos, seminários, congressos nacionais e internacionais, para que possam executar suas atividades de maneira segura e qualificada. É importante ressaltar que o mercado de trabalho apresenta-se em expansão, ainda que a valorização profissional não seja reconhecida por todos, a alta procura desses serviços especializados pode trazer grandes realizações pessoais e ótimo retorno financeiro aos profissionais devidamente preparados (RODRIGUES e QUARESMA, 2013).

Gomes (2008) cita que ainda se observa um grande questionamento sobre a capacitação dos profissionais esteticista por parte da área da saúde, o que reflete uma falta de confiança dos pacientes. Por outro lado, a estética é vista por muitos como uma área de serviços caro e de pouco acesso, o que representa um desafio para os profissionais do setor. Fari e Nogueira (2007) evidenciam que o profissional deve conquistar seu espaço no mercado de trabalho, aprimorando seus conhecimentos não somente ligados à sua área específica, já que o mercado exige constantes transformações. O profissional deve estar preparado para as mudanças e entender rapidamente esse desenvolvimento para se adaptar a elas e propor ações. De acordo com Bailey et al., (2011), é importante o reconhecimento da Estética na área da saúde, já que seus serviços favorecem a melhora da qualidade de vida.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As estrias são alterações atróficas com uma trajetória linear, que modifica de cor conforme a fase que se encontram e estão localizadas, com maior frequentemente, na região nádegas, coxas, mamas e abdome. São referidas como um problema por grande parte das mulheres, podendo resultar em baixa autoestima. O tratamento das estrias elege, como objetivo, proporcionar diminuição da difusão causada na pele, reconstruindo as fibras colágenas e elásticas do tecido afetado.

A partir dessa revisão, foi possível compreender o mecanismo de ação da carboxiterapia, que é uma técnica caracterizada pelo uso terapêutico do gás carbônico (CO₂), com finalidade de provocar um processo inflamatório, que age como um agressor físico, danificando e desencadeando um serie de eventos no tecido conjuntivo vascularizado, melhorando o metabolismo sem agredi-lo. O resultado do tratamento é relativamente rápido, alcançado com dez sessões, com aplicação possível de duas ou três vezes na semana,

podendo-se verificar resultado já na quarta sessão. O tratamento apenas implica um leve desconforto durante a aplicação, devido à introdução do gás carbônico na região a ser tratada.

Em suma, a carboxiterapia é uma técnica de fácil aplicação, confortável e segura. Traz melhora ao fluxo sanguíneo e sistema linfático, melhora nutricional celular e acréscimo da oxigenação cutânea, além de estimular a produção colágeno e melhorar tônus da pele, recuperando a estética tecidual. Embora apresente muitos benefícios, contata-se uma lacuna no conhecimento científico, devendo, por isso, serem realizados mais estudos sobre seus efeitos. Como todo procedimento, apresenta algumas contraindicações que devem ser respeitadas, retirando-se o comprometimento do profissional esteticista quando à observação desta e correta administração da técnica às situações recomendadas.

REFERÊNCIAS

ATWAL, G. S. S.; MANKU, L. K.; GRIFFITHS, C. E. M.; POLSON, D. W. Striae gravidarum in primiparae. **The British Journal of Dermatology**, Oxford, v. 155, n. 5, p. 965-969, nov. 2006.

AZEVEDO, M. F. (trad.) **Feridas**. Série incrivelmente fácil. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

AZEVÊDO, F. S.; TEIXEIRA, G. M.; SANTOS, L. L. A. Análise do grau de satisfação de universitárias submetidas ao tratamento de estrias atróficas através da corrente microgalvânica. **Fisioterapia Ser**, v. 7, n. 2, p. 72-76, 2009.

BAILEY, E. E.; ASHFAQ, A. M.; ORENGO, I. F.; TESTA, M. A.; WHITE, V. R.; GELLER, A. C. Skin cancer knowledge, attitudes, and behaviors in the salon: a survey of working hair professionals in Houston, Texas. **Archives of Dermatological Research**, v. 147, n. 10, p. 1159-1165, 2011.

BANDEIRA, R. **A eficácia da carboxiterapia no tratamento de atrofia linear cutânea-estrias**. Rio de Janeiro, 2013.

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

BONETTI, V. B. **Incidência de estrias em acadêmicos da Faculdade Assis Gurgacz, identificando sua principal causa**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Faculdade de Assis Gurgacz. Cascavel: FAG, 2007.

BORGES, F. S. Carboxiterapia: Uma revisão. **Revista Fisioterapia Ser** -Ano 3 n04 – out/nov/dez-2008. Disponível em: Acesso em: 26 abril 2013.

- BORGES, F. S. **Modalidades terapêuticas nas disfunções estéticas**. 2. ed. São Paulo: Phorte, 2010.
- BORGES, F. S.; SCORZA, F. A. **Terapêutica em estética conceitos e técnicas**, 1ªed. São Paulo, Phorte, p. 493, 2016.
- BUNYATYAN, N. D. *et al.* Carboxytherapy - an innovative trend in resort medicine. **Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult**, v.95, n.5, p. 72-76. 2018.
- BRANDI *et al.* Carbon dioxide therapy in the treatment of localized adiposities: Clinical study and histopathological correlations. **Aesth Plast Surg**. 2001 (25): 170-170.
- BRAVIN, A. R. M., KIMURA, E. M. **O Uso da Eletroacupuntura nas Estrias Atróficas: Uma Revisão Bibliográfica**. Faculdade de Educação, Ciência e Tecnologia – UNISAÚDE, Brasília, 2007.
- COSTA, A.; MENDES, D. **Estrias e o Tratamento com Carboxiterapia (CO2) – Uma Revisão de Literatura**. 2014.
- DAVISON, T. E.; MCCABE, M. P. Relationships between men's and women's body image and their psychological, social, and sexual functioning. **Sex Roles**, v. 52, n. 7/8, p. 463-475, 2005.
- DOLOVITSCH, P.; WALTER, L. G.; COELHO, E. M. L. Revisão bibliográfica de alterações estéticas corporais: Estrias. Salão Do Conhecimento, **XXI Jornada de Pesquisa**, 2016.
- DOMANSKY, R. C.; BORGES, E. L. **Manual para prevenção de lesões de pele: Recomendações baseadas em evidências**. Rio de Janeiro: Editora Rubio, 2012
- DOMINGUES, A. C. S.; MACEDO, C. S. A. C. **Efeito Microscópio do Dióxido de Carbono na Atrofia Linear Cutânea**. Belém, 2006. Disponível: <http://www.unama.br/graduacao/fisioterapia/pdf/2006/efeito-microscopiodo-dioxido.pdf>
- ELSAAIEE, L. T.; BAUMANN, L. S. Striae distensae (stretch marks) and different modalities of therapy: an update. **Dermatologic Surgery**, New York, v. 35, n. 4, p. 563-573, abr., 2009.
- FARI, M. A.; NOGUEIRA, V. Perfil do profissional contábil: Relações entre formação e atuação no mercado de trabalho. **Revista Eletrônica de Ciências Sociais Aplicadas**, v. 2, n. 1, p. 117-131, 2007.
- FELIZZOLA, L. S.; MEJIA, D. P. M. **A Carboxiterapia como tratamento para estria**. Pós-Graduação em Dermato Funcional -Faculdade Ávila, 2014.
- GALDINO, A. P. G.; DIAS, K. M.; CAIXETA, A. Análise comparativa do efeito da corrente microgalvânica: estudo de caso no tratamento de estrias atróficas. **Revista Eletrônica "Saúde CESUC"** - Centro de Ensino Superior de Catalão, a. I n. 01, 2010. Disponível em: < 34 http://www.portalcatalao.com/painel_clientes/cesuc/painel/arquivos/upload/temp/d658f7d3d88808b550466525c17a2305.pdf>. Acesso em 17 jul. 2014.

GINGRAS, J.; FITZPATRICK, J.; MCCARGAR, L. Body image of chronic dieters: lowered appearance evaluation and body satisfaction. **J Am Diet Assoc.**, v. 104, p. 1589-1592, 2004.

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.

GOMES, R. K. Esteticistas: profissão, desafio e superação. **Personalité – A Estética com Ciência**, n. 59, p. 15-17, out., 2008.

GUIRRO, E.; GUIRRO, R. **Fisioterapia Dermatofuncional**. 3 ed., São Paulo: Manole, 2002.

GUIRRO, E.; GUIRRO, R. **Fisioterapia Dermatofuncional: fundamentos, recursos e patologias**. 3. ed. rev. ampl. Barueri, SP: Manole, 2004.

GUYTON, A. C. *et al.* **Tratado de Fisiologia Médica**, Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2002.

GANONG, W. F. **Fisiologia Médica**. 4 ed. São Paulo. Atheneu, 2006.

HAGUE, A.; BAYAT, A. Therapeutic targets in the management of striae distensae: A systematic review. **J Am Acad Dermatol.**v.77, p.559-568; 2017.

KARIME, G. K.; MORAIS, G. Estudo comparativo por meio do método de varredura e galvanopuntura. www.novafisio.com.br. **Rev. Fisio &Terapia**, ed. 51, julho/ agosto 2007. p.12 a 14.

HARRIS, M. I. N. C. **Pele: Do nascimento à maturidade**. Senac, São Paulo, 2018.

HSMED. **Medicina; Estética; Fisioterapia. Aparelhos de estética – aparelhos de carboxiterapia – Estek**. Disponível em: <https://www.hsmmed.com.br/carbtekadvanced-estek>. Acesso em: 20 de agosto de 2019.

IBRAMED. **Heccus Turbo**. 2018. Disponível em: <https://ibramed.com.br/site/equipamentos/heccus-turbo/>. Acesso em 04 de maio de 2019.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica: texto e atlas**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

KEDE, M. P. V.; SABATOVICH, O. **Dermatologia estética**. 3. ed. São. Paulo: Atheneu, 2015.

KORGAVKAR, K.; WANG, F. Stretch marks during pregnancy: a review of topical prevention. **The British Journal of Dermatology**, Oxford, v. 172, n. 3, p. 606-615, mar. 2015.

LEE, G. S. K. Carbon Dioxide Therapy in the Treatment of Cellulite: An Audit of Clinical Practice. **Aesth Plast Surg**. 34:239–243. 2010.

LIMA, K. S.; PRESSI, L. **O uso da microgalvanopuntura no tratamento de estrias atróficas**: análise comparativa do trauma mecânico e da microcorrente. Monografia (Graduação em Fisioterapia) - Faculdade de Educação Física e Fisioterapia, Universidade de Passo Fundo, 2005.

LOPEZ, J. C. **Terapia com Dióxido de Carbono**. Itália: Uniciversity Hospital of Siena, 2005.

MAIA, M.; MARÇON, C. R.; RODRIGUES, S. B. Estrias de distensão na gravidez: fatores de risco em primíparas. **An Bras Dermatol**. 2009;84(6):599-605.

MAIO, M. **Tratado de Medicina Estética**. 2. ed. 3. vol. São Paulo: Roca, 2011.

MENDES, T. C. M. **O uso do carbox em tratamentos de estrais**: casos clínicos. Artigo, 2009. Disponível em <http://www.tuasaude.com>. Acesso em 08/01/2017.

MILANI, G. B.; JOÃO, S. M. A.; FARAH, E. A. Fundamentos da Fisioterapia dermatofuncional: revisão de literatura. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 13, n. 1, p. 37-43, 2006.

MOREIRA, J. A. R.; GIUSTI, H. H. K. D. A fisioterapia dermatofuncional no tratamento de estrias: revisão de literatura. **Revista Científica da UNIARARAS**, v. 1, n. 2, p. 22-32, 2013. Disponível em: http://www.uniararas.br/revistacientifica/_documentos/art.3-008-2012.pdf.

NASCIMENTO, L. F.; BARBOSA, M.; SILVA, R. S. A.; CORDEIRO, V. A. Estrias. **Rev. Personalité**, ano X, n. 54, 2007.

OAKLEY, A. M; PATEL, B. C. Stretch Marks (Striae) [Update 2018 Dec 28]. In: StatPearls [internet]. Treasure Island (FL): **StatPearls Publishing**, 2019.

OSÓRIO, A. C. R. **Estudo comparativo do tratamento de estrias atróficas em duas Pacientes Tratadas com o Eletrolifting**. 2005. Monografia (Graduação em Fisioterapia) - Faculdade Assis Gurgacz. Cascavel, 2005.

PACHECO, T. F. **Efeitos da carboxiterapia sobre o fibroedemageloide na região posterior de coxa**. Criciúma - Junho 2011. Disponível em: Acesso em: 28 abril 2013.

PEREIRA, L. M. B. N.; SILVA, I. D.; SILVA, T. V. O efeito da microcorrente galvânica no tratamento de estrias atróficas. **Fisioterapia Ser**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 4, p. 242-246, 2008.

SANTOS, V. S. Camadas da pele. **Mundo Educação**, 2015. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/camadas-pele.htm>>. Acesso em: 09 jul. 2020.

SCORZA, F.; BORGES F. **Carboxiterapia**: Uma revisão. **Revista Fisioterapia Ser**. 3(4), 2008.

SCORZA, F. A. **Carboxiterapia**: uma revisão. São Paulo, 2008. Disponível em: Acesso: 12 Mar 2014.

SCHENEIDER, A. P. **Nutrição estética**. São Paulo. Atheneu, 2009.

SILVA, V. S. R. **Efeitos da Carboxiterapia no Tratamento de Estrias Atróficas Brancas.** UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS – GO, 2009. Disponível em: <
[http://www.cpgls.ucg.br/ArquivosUpload/1/File/CPGLS/IV%20MOSTRA/SADE/SAUDE/Efeitos%20da%20Carboxiterapia%20no%20Tratamento%20de%20Estrias%20Atrf
icas%20Brancas.pdf](http://www.cpgls.ucg.br/ArquivosUpload/1/File/CPGLS/IV%20MOSTRA/SADE/SAUDE/Efeitos%20da%20Carboxiterapia%20no%20Tratamento%20de%20Estrias%20Atrf%20icas%20Brancas.pdf)>. Acesso em: 25 Ago. 2014.

SOLÁ, J. E. **Manual de Dietoterapia no adulto.** 6.ed. Atheneu, 2004.

REIS, C. T.; VIEIRA, E. K. Recursos terapêuticos no tratamento de estrias. **Revista saúde integrada**, v. 11, n. 22, 2018. Disponível em:
<http://local.cneccsan.edu.br/revista/index.php/saude/index>. Acesso em: 24 de agosto de 2019.

RODRIGUES, B. F.; QUARESMA, F. **A inserção do tecnólogo em estética e imagem pessoal no mercado de trabalho** - baseado na matriz curricular da utp. 2013. 15 f. - Curso de Estética e Imagem Pessoal, Universidade de Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2013.

TANCSIK, R. C. C.; MORAES, A. M. Striae distensae: fisiopatologia. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 1, n. 3, 2009.

VANZIN, S. B.; CAMARGO, C. P. **Entendendo Cosmecêuticos** - Diagnósticos e Tratamentos. 2. ed. São Paulo: Santos, 2011.

WHITE, P. A. S., GOMES, R. C., MENDONÇA, A. C., BRAGANHOLLO, L. P. **Efeitos da galvanopuntura no tratamento das estrias atróficas.** Curso de especialização em fisioterapia dermatofuncional da Universidade de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, SP. Disponível em: www.afb.org.br. 2012. Disponível em:
[portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/39/13_Recursos_terapYuticos_no_tratamento_de_estria
_setembro](http://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/39/13_Recursos_terapYuticos_no_tratamento_de_estria_setembro). Acesso em 03/10/2014.

WORTHINGTON, A.; LOPEZ, J. C. Carboxiterapia-Utilização do CO2 para fins estéticos, In: Yamaguchi C. **II Annual Meeting of Aesthetic Procedures.** São Paulo: Santos, 571-71, 2006.

YAMAGUCHI, C. **Procedimentos estéticos minimamente invasivos.** São Paulo: Santos, 2005.