

REGENERAÇÃO E CICATRIZAÇÃO TECIDUAL COM OZONIOTERAPIA EM AFECÇÕES ESTÉTICAS

Deixe um comentário / Caderno de Ciências da Saúde / Por Revista F&T



10.5281/zenodo.6576031

Autores:

Beatriz Pattini¹,

Lisiane Chaves Conejo²,

Paulo Roberto Palma Urbano³

^{1,2}Discente da Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo/SP, Brasil

³Docente da Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo/SP, Brasil

RESUMO

A ozonioterapia é uma técnica da medicina alternativa que usa um gerador que converte o gás oxigênio em gás ozônio com intuito de melhorar o transporte de oxigênio nos tecidos, aumentando a produção de ATP, ativando o metabolismo. O ozônio vem sendo muito estudado desde sua utilização na Primeira Guerra Mundial para cicatrização de feridas, é um gás muito instável, incolor e com odor muito característico. A ozonioterapia é uma técnica muito segura e fácil, sendo administrada na concentração ideal e da maneira correta, sua porcentagem é muito baixa para efeitos adversos. Na estética, a terapia é utilizada pela sua ação antioxidante, ativa a microcirculação e por seu efeito nas plaquetas, aumentando a liberação do fator de crescimento, aumenta o processo de regeneração e cicatrização, causando um efeito bioestimulador. O ozônio tem um alto poder bactericida, fungicida, virucida e germicida. A forma de administração para tratamentos estéticos pode ser feita por meio de bag, vapor de ozônio, óleos e cosméticos

ozonizados, via retal, via intradérmica, sendo realizada uma avaliação para indicar o melhor tratamento. A forma de aplicação escolhida com ozônio pode ser associada a outras técnicas estéticas. O ozônio pode ser um método promissor para o tratamentos de muitas afecções estéticas, assim como doenças cutâneas. Este estudo foi feito através de um levantamento bibliográfico, artigos científicos, livros acadêmicos e documentos do Ministério da Saúde, com objetivo de fazer uma revisão literária sobre ozonioterapia e seu efeito na regeneração e cicatrização tecidual.

Palavras-chave: Ozônio, derme, cicatrização, disfunções estéticas e ativação da microcirculação.

ABSTRACT

Ozone therapy is an alternative medicine technique that uses a generator that converts oxygen gas into ozone gas in order to improve oxygen transport in tissues, increasing ATP production, activating metabolism. Ozone has been extensively studied since its use in World War I for wound healing, it is a very unstable gas, colorless and with a very characteristic odor. Ozone therapy is a very safe and easy technique, being administered in the ideal concentration and in the correct way, its percentage is very low for adverse effects. In aesthetics, the therapy is used for its antioxidant action, it activates the microcirculation and for its effect on platelets, increasing the release of growth factor, increasing the regeneration and healing process, causing a biostimulating effect. Ozone has a high bactericidal, fungicidal, virucidal and germicidal power. The form of administration for aesthetic treatments can be done through bag, ozone vapor, ozonized oils and cosmetics, rectally, intradermally, with an evaluation being carried out to indicate the best treatment. The form of application chosen with ozone can be associated with other aesthetic techniques. Ozone may be a promising method for treating many cosmetic conditions as well as skin diseases. This study was carried out through a bibliographic survey, scientific articles, academic books and documents from the Ministry of Health, with the aim of making a literature review on ozone therapy and its effect on tissue regeneration and healing.

Keywords: Ozone, dermis, scarring, aesthetic dysfunctions and activation of microcirculation.

INTRODUÇÃO

A pele é considerada o maior órgão não visceral do corpo humano, sendo dividido em 2 camadas histológicas: epiderme e derme. A camada mais externa do tegumento é a epiderme, subdividida em 4 camadas nomeadas de córnea, granulosa, espinhosa e basal. A camada córnea da epiderme é a mais externa, estratificada e formada por uma superfície de células anucleadas e queratinadas, desempenhando um papel importante na impermeabilização da barreira protetora contra a perda de líquidos corporais contra o meio externo e a penetração de substâncias do meio exterior.

(GOLDMAN E BENNETT., 2001; BARONI *et al.*, 2012).

Em sentido para a derme temos a camada granulosa, a camada espinhosa e a camada basal, e cada camada é resultante da diferenciação e queratinização, a partir da camada basal. A segunda camada é denominada derme e trata-se de um tecido resistente constituído por uma matriz rica em proteínas fibrosas, como o colágeno e a elastina, estando inseridas em uma substância amorfa, na maioria dos locais, como face e pescoço. As proteínas e a substância fundamental amorfa são produzidas pelos fibroblastos e toda essa rede irá agir como sustentação para os vasos sanguíneos, linfáticos, nervos, órgãos sensoriais e anexos epidérmicos (PERSON *et al.*, 2014). (FIGURA 1 – Os números indicam: 1) O estrato córneo sobreposto por um filme hidrolipídico superficial, na qual se dissolve a camada de ozônio e gera ROS e LDPs. 2) camada de Malpighi. 3) Camada de células basais e membrana basal. 4) Derme, com uma glândula sebácea e uma glândula sudorípara. 5) Vasos arteriais e venosos com anastomose arteriovenosa. 6) Tecido adiposo subcutâneo).

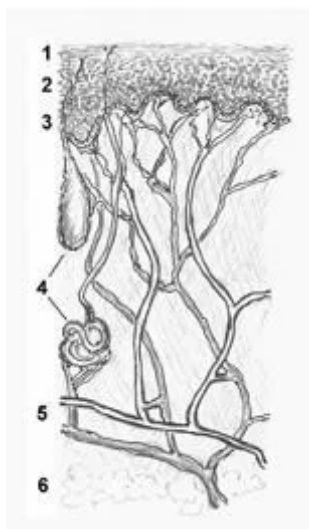


Figura 1: Esquema da pele e circulação cutânea.

(BOCCIO, 2005)

Os fibroblastos são células que criam a matriz extracelular e a auxiliam na migração do mesoderma para seu desenvolvimento. Os fibroblastos maduros se localizam nos espaços intersticiais entre as membranas basais, em tecidos epiteliais (LEBLEU; NEILSON, 2020).

Desempenham a função de manutenção da integridade do tecido conjuntivo, fazendo a síntese dos componentes da matriz extracelular e tem importante papel na cicatrização, permitindo e promovendo a reepitelização da pele (JUNQUEIRA & CARNEIRO, 2004).

Vale ressaltar a importância da tela subcutânea, que é formada por feixes de tecido conjuntivo frouxo e é composta por adipócitos. Essa estrutura é para proteger contra traumas e serve como reserva de calor. A tela subcutânea é apenas um tecido que faz a união firme entre a derme e outras estruturas corporais, abrangendo metade da gordura corporal. Funciona como isolante térmico e ela é quem diferencia a forma do corpo masculino e feminino (PERSON *et al.*, 2014).

Atualmente, todos vem buscando uma pele com aspecto saudável, viçosa e radiante, livre de manchas e cicatrizes ou qualquer outra disfunção estética (MOREN, 2009).

A acne é uma alteração cutânea, inflamatória da unidade polissebácea, podendo surgir em diferentes regiões do corpo, e não possui fator único definitivo para seu surgimento, sendo na maioria dos casos multifatorial (PASCHOAL; ISMAEL, 2010). Tendo quatro fatores que influenciam, como a hipersecreção da glândula sebácea, alteração no processo de queratinização, colonização pelo *Propionibacterium acnes* e liberação de mediadores inflamatórios na pele (WILLIAMS; DELLAVALLE; GARNER, 2012).

A acne tem 5 graus e os tratamentos irão ser de acordo com o grau e fototipo de cada pele. Os resultados com o uso de medicamentos tópicos são eficazes até o grau II, sendo menos eficazes em graus III e acima, aos demais tratamentos para acnes mais severas é necessário acompanhamento com um médico dermatologista (MONTAGNER; COSTA, 2010). Grau I onde há presença de comedões abertos e/ou fechados; Grau II a presença de comedões abertos e/ou fechados e pústulas; Grau III tem a presença de comedões abertos e/ou fechados, pústulas e nódulos inflamatórios; Grau IV, também chamada de conglobata, além das características já citadas, tem a presença de cicatrizes com queloides e grau V, também chamada de fulminante, está associada a febre, necrose e hemorragia das lesões (MONTAGNER; COSTA, 2010).

Os tratamentos mais comuns são de uso tópico como, limpeza de pele, ácidos, LED, esfoliantes, máscara de argila, salve exceções de acnes muito severas que necessite de tratamento via oral (PASCHOAL; ISMAEL, 2010).

A celulite é o acúmulo de gordura nos adipócitos, causada pela deficiência na capacidade de dilatação dos adipócitos, que retém um teor maior de lipídios e estimula a retenção de líquido, assim gerando uma compressão dos vasos, comprometendo a circulação (WEIMANN, 2004). Havendo o rompimento das fibras elásticas e fibras de colágeno, o que resulta num enfraquecimento do tecido. A etiologia que resulta a celulite é multifatorial, incluindo anomalias estruturais, genéticas e endócrinas. Os tratamentos mais comuns são drenagem linfática, corrente russa, plataforma vibratória, ultrassom, dentre outras técnicas (MANUSKIATTI, 2009).

As estrias são um distúrbio estético, onde ocorre o rompimento das fibras elásticas e colágenas na camada da derme, decorrente de um estiramento contínuo, onde ultrapassa os limites de elasticidade da pele causando o rompimento das fibras da derme. O rompimento das fibras formam uma lesão na pele, que irá variar de acordo com o grau de evolução (OLIVEIRA, 2008; RIBEIRO, 2010). A etiologia é multifatorial, incluindo fatores endócrinos e mecânicos, existindo uma predisposição genética devido a expressão individual de genes responsáveis pela formação de colágeno e elastina (SILVA *et al.*, 2018).

São classificadas em duas fases, as rubras na fase inicial com tonalidade avermelhada e aspecto inflamatório, devido ao estiramento intenso das fibras elásticas; as albas na fase atrófica com aspecto cicatrizado, hiperocrômico e com uma linha flácida ao centro (ROBAYO; MEJIA, 2013). As

fibras elásticas estão rompidas, em sua maioria, e as lesões evoluem para fibrose (FELIZZOLA; MEJIA, 2014).

O estado de atrofia pode ser causado pela redução da atividade dos fibroblastos na produção da matriz extracelular e na ruptura das fibras elásticas existentes, por desnutrição cutânea, tendo uma predisposição para peles secas (DA SILVA, 2016). Os tratamentos mais comuns são carboxiterapia, microagulhamento, intradermoterapia, laser fracionado de CO₂, dentre outras técnicas.

Atualmente, uma nova alternativa para o tratamento dessas disfunções estéticas é a utilização da ozonioterapia. O ozônio é uma molécula muito instável obtida através de três átomos de oxigênio. Portanto, para uso medicinal precisa de uma concentração adequada para servir como droga ideal (ZENG; LU, 2018). O ozônio é eficaz na redução de IgE e mediadores inflamatórios devido a esta capacidade antioxidante, que é devido à ativação dos fatores Nrf2 e NF-κB. Reduz a produção de prostaglandinas, atuando na síntese do ácido araquidônico reduzindo o processo inflamatório resposta, melhora a circulação sanguínea, o que acaba estimulando a cicatrização dos tecidos e estimulando o sistema imunológico (LACERDA *et al.*, 2021). Estimula a produção de colágeno tipo I (ZENG; LU, 2018).

O ozônio é obtido através do oxigênio por meio de um gerador (FIGURA 2) que é acoplado a um cilindro de oxigênio, por meio de uma descarga elétrica (descarga corona), onde ocorre a quebra da molécula de oxigênio em dois átomos livres. Os átomos livres irão se ligar e formar a molécula de ozônio (O₃) (FRITZEN; TORTELLY NETO; VONSOWSKI, 2018).



Figura 2: Gerador de ozônio Philozon Medplus MX ®
(PHILOZON, 2021)

A ozonioterapia é uma técnica aparentemente segura e fácil de se aplicar (BOCCI, 2005). A forma de aplicação na estética é minimamente invasiva no plano cutâneo ou intradérmico 30G (LACERDA *et al.*, 2021). Podendo ser feitas outras técnicas como; bag, vapor de ozônio, água ou óleos ozonizados, banhos de ozônio, autohemoterapia, ventosa de ozônio, dentre outras (BOCCI, 2005). Essa terapia pode ser utilizada na medicina, odontologia, medicina veterinária, fisioterapia, dentre outras aplicações.

No tecido da pele, detectamos um aumento na produção de queratina 10 (K10), aumento da circulação sanguínea, vasodilatação, melhorando a oxigenação dos tecidos. Através da ativação do metabolismo, o ozônio consegue aumentar a glicólise e age diretamente nas plaquetas que aumenta a liberação do fator de crescimento, aumentando o processo de regeneração e cicatrização tecidual (VALACCHI; FORTINO; BOCCI, 2005). O ozônio tem um alto poder bactericida, fungicida, germicida, sendo também utilizado como anti-inflamatório e analgésico, por agir diretamente dentro dos linfócitos, ativando o sistema imunológico (XIAOQI,2018). Esses processos acontecem graças a entrada do ozônio no plasma e a reação imediata causando a espécies reativas de ozônio (ROS) e produtos de oxidação lipídica (LOPs).

Por ser uma prática integrativa, segura, de fácil aplicação e de baixo custo e podendo ser utilizado via subcutânea, via intradérmica, água ozonizada, óleo ozonizado, insuflação retal, auto-hemoterapia, tendo um efeito biológico como, aumento da circulação de oxigênio dos tecidos, aumento da produção de ATP, aumento dos fatores de crescimento (bioestimulador), ação antioxidante e alto poder germicida (BOCCI, 2005). Estudos recentes estão sendo desenvolvidos com ozônio a fim de verificar essa possível opção como tratamento desses tipos de afecções mais comuns, como a celulite, estrias e acne e a eficácia e possíveis efeitos adversos da ozonioterapia na regeneração e cicatrização tecidual.

OBJETIVOS

Geral

Compilar os dados sobre o ozônio e discorrer sobre o uso da ozonioterapia como tratamento na regeneração de tecidos e no processo de cicatrização da pele em afecções estéticas. (Journal of Cosmetic Dermatology, 2021)

Específicos

- Realizar um levantamento de dados acerca da composição do tecido da pele, suas características, composição e funcionalidade.
- Descrever afecções dermatológicas como celulite, estrias e acne, citando as técnicas comumente usadas como tratamento.
- Compreender a composição da molécula de ozônio e como atua no tecido da pele.
- Citar o funcionamento do equipamento de ozônio, isto é, como é realizada a quebra de moléculas e seu mecanismo geral.
- Caracterizar os tipos de procedimentos utilizados com o uso de ozônio.

METODOLOGIA

O presente estudo utilizou a metodologia científica como base para desenvolvimento, isto é, foi realizado através de revisão por levantamento de dados bibliográficos, com a finalidade básica de

reunir conteúdo sem aplicação prevista. Com os objetivos exploratório de investigar e proporcionar novas informações, e bibliográfico com o intuito de analisar estudos e artigos já existentes sobre o tema. Utilizando as palavras-chave: ozônio, derme, cicatrização, disfunções estéticas e ativação da microcirculação foram selecionados artigos dos sites acadêmicos: Pubmed e Google acadêmico. Como fatores de inclusão estão relatos de caso, artigos, trabalhos de conclusão de curso, sendo estes na língua portuguesa e inglesa, permanecendo entre os anos 2000 á 2021, e os critérios de exclusão abrangerá artigos fora dos anos e idiomas preferenciais descritos ou que não contenham as palavras-chave indicadas. (FIGURA 3)

Ao redigir o estudo, aplicamos o procedimento monográfico afim de observar o tema incluindo os fatos que o influencia, ampliando as possibilidades de análise, e também o procedimento comparativo que visa comparar dados resultando em uma possível conclusão.

Em relação a natureza da pesquisa, diferente da quantitativa que dados estatísticos, foi aplicado a qualitativa que analisa uma determinada questão com base em comportamentos e percepções. (RODRIGUES, 2007)

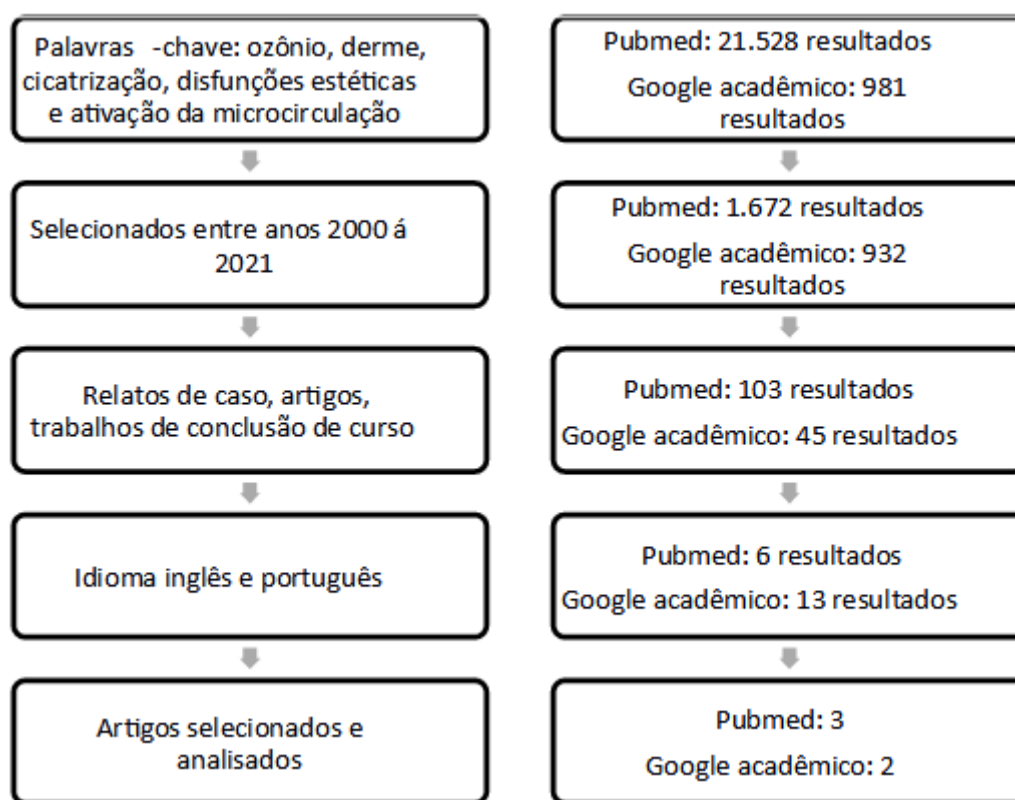


Figura 3: Etapas de seleção dos artigos á serem analisados para revisão. (RODRIGUES, 2007)

DESENVOLVIMENTO

Nos dias atuais, a supervalorização da imagem cresceu consideravelmente, tornando importante manter uma aparência com aspecto saudável (MOREN, 2009). Construir uma boa aparência, livre de manchas, cicatrizes ou qualquer outra disfunção estética eleva a autoestima. As disfunções

estéticas que mais interferem na autoestima do paciente são a celulite, estrias e acne (FLORIANI; MARCANTE; BRAGGIO, 2014).

A celulite é o termo utilizado para lipodistrofia ginóide (LDG), tem vários graus e é frequente na população feminina, na sua fase reprodutiva, entre os 15 e 45 anos. Caracteriza-se por uma infiltração edematosa do tecido conjuntivo causando uma reação fibrótica associada ou não a hipertrofia dos adipócitos. (CUNHA et al., 2015). Causa uma alteração na pele, depressões irregulares parecida com o aspecto de “casca de laranja” acometendo mais as regiões de glúteo e coxas (FROZ; GIACOMOLLI, 2020).

Os fatores que podem desencadear a celulite são multifatoriais, como alteração hormonal, que ocorre na adolescência por conta do estrógeno, maus hábitos alimentares, genético, distribuição do tecido adiposo e sua funcionalidade, sedentarismo, estresse, dentre outros (FROZ; GIACOMOLLI, 2020).

As primeiras alterações no corpo causadas pela celulite é fazer a drenagem linfática de uma forma ineficaz, gerando resíduos. Esses resíduos irão causar um edema intersticial, comprimindo os capilares, dificultando o retorno sanguíneo aumentando a permeabilidade da parede vascular e causando um aumento na exsudação, se transformando em um círculo vicioso (CUNHA et al., 2015). O processo se originará com a deterioração vascular causando o aumento da permeabilidade dos capilares e a retenção de excesso de líquido, entre os adipócitos e os septos interlobulares, provocando hipóxia tecidual e mudanças celulares, como o rompimento das fibras elásticas e colágenas (AFONSO et al., 2010).

Para o tratamento dessa disfunção, após a anamnese do paciente, é necessário um protocolo personalizado, podendo compilar exercícios físicos e reeducação alimentar com os procedimentos estéticos. (FROZ; GIACOMOLLI, 2020). Dentre os procedimentos estéticos, são utilizados para a celulite, corrente russa, drenagem linfática, plataforma vibratória, massagem modeladora, ultrassom, laser, carboxiterapia, dentre outras técnicas (AFONSO et al., 2010).

As estrias são sulcos que aparecem na pele devido a ruptura das fibras elásticas e colágenas, que são responsáveis pela elasticidade e tonicidade da pele. Surgem no corpo, na fase da pré-adolescência, em ambos os sexos, devido ao efeito sanfona ou crescimento muito rápido, onde ocorre o estiramento muito rápido do tecido (FELIZZOLA; MEJIA, 2014). As causas mais comuns são alteração hormonal, excesso de exercício físico, gravidez, ressecamento da pele (CORDEIRO; MORAES, 2009).

Em relação ao tratamento, não era dada tanta atenção pois são consideradas ‘sequelas’ irreversíveis. Embasado em exames histológicos, se observa uma redução de componentes e volume da pele e estudos recentes mostraram novas perspectivas relacionadas aos tratamentos para estrias, utilizando produtos e técnicas diferentes (DA SILVA, 2016). Os tratamentos mais

eficazes são carboxiterapia associada a intradermoterapia, microagulhamento, laser fracionado de CO₂, dentre outras técnicas (ROBAYO; MEJIA, 2013).

A acne é uma disfunção estética que acomete, principalmente jovens que pode gerar fobias, isolamento social e depressão. Uma alteração cutânea, inflamação da unidade pilossebácea que surge na face, colo, costas e outras regiões do corpo, sendo em sua maioria multifatorial (PASCHOAL; ISMAEL, 2010). Tem quatro fatores que envolvem essa patologia: hipersecreção da glândula sebácea, alteração no processo de queratinização, colonização pelo *Propionibacterium acnes* e liberação de mediadores inflamatórios na pele (WILLIAMS; DELLAVALLE; GARNER, 2012).

Os procedimentos estéticos escolhidos devem priorizar a redução dos sintomas, como o aspecto oleoso, lesões inflamatórias e hiperqueratinização. Necessário uma anamnese completa dos hábitos do paciente, para uma melhor prescrição de tratamento (PASCHOAL; ISMAEL, 2010).

Os tratamentos que podem ser utilizados pela estética são: limpeza de pele, peeling, sabonetes com ativos bactericidas, esfoliantes, ácidos, LED azul, máscara de argila e os tratamentos de acne mais severas pode compilar o uso de antibióticos via oral e remédios mais fortes, precisando do acompanhamento médico (MONTAGNER; COSTA, 2010).

A ozonioterapia é uma alternativa de tratamento para as disfunções estéticas, que para melhores resultados pode ser associado a outras técnicas. O ozônio foi descoberto em meados do século XIX, mais especificamente em 1839 pelo químico alemão Christrich Schönbein e tem uma ampla gama de funções no campo da saúde e sua capacidade antimicrobiana é muito difundida (LACERDA *et al.*, 2021). Não é surpreendente que a exposição da pele ao O₃ possa desencadear várias vias bioquímicas que levam à inflamação e afetando a biologia da pele. Por outro lado, básico e clínico trabalho desenvolvido durante os últimos 15 anos mostrou que transitórios tratamento e pequenas doses de O₃ podem reativar o corpo útil funções e pode apresentar atividade terapêutica (VALACCHI; FORTINO; BOCCI, 2005). É um gás incolor, com uma molécula instável, mas quando combinada com oxigênio acaba gerando um produto estável, com propriedades oxidativas e antimicrobianas. Portanto, para uso medicinal precisa de uma concentração adequada para servir como droga ideal (ZENG; LU, 2018).

Os mecanismos de ação do ozônio estão envolvidos no efeito antimicrobiano direto, imunorregulação, defesas antioxidantes, modificação epigenética, além de outras propriedades potentes, como efeitos biossintéticos, analgésicos e vasodilatadores. Existem várias declarações para seu efeito antimicrobiano, em primeiro lugar, o ozônio rompe diretamente o ácido nucleico ou a casca de lipossomas de microrganismos. Depois que a membrana é danificada, a permeabilidade aumenta e as moléculas de ozônio podem entrar facilmente nas células (BOCCI, 2005). Além disso, gera reações em nível molecular no meio onde libera radicais livres de oxigênio e então indiretamente destrói o microambiente vivo (FIGURA 4).

A imunorregulação do ozônio no tratamento de doenças, aumenta a quantidade de leucócitos, aumenta a capacidade fagocitária dos granulócitos, facilita a formação de monócitos e ativa as células T. Simultaneamente, aumenta a liberação de citocinas, como interferon e interleucina, desencadeando a citotoxicidade celular dependente de anticorpos (ADCC). Por outro lado, o ozônio aumenta a produção de peróxido de hidrogênio (H₂O₂) derivado de células imunes do corpo para matar patógenos (ZENG; LU, 2018).

No tecido cutâneo, foi detectado o aumento da produção de queratina 10 (K10), em níveis de 0,8 g/g, induz a proliferação e diferenciação dos queratinócitos. Estudos recentes mostraram que o O₃ é capaz de induzir do fator de transcrição NFκB (VALACCHI; FORTINO; BOCCI, 2005).

A força do estresse oxidativo (EO) determina a eficácia e toxicidade do ozônio. OEO grave ativa o fator transcricional nuclear kappa B (NF-κB), levando a respostas inflamatórias e lesão tecidual pela produção de COX2, PGE2 e citocinas. Por outro lado, o EO moderado ativa o fator 2 relacionado ao fator nuclear eritróide 2 (Nrf2) e reprime o NF-κB e as respostas inflamatórias. Além disso, induz a produção de fator induzível por hipóxia-1a (HIF-1a), que tem sido elucidado em doenças vasculares e degenerativas, bem como em lesões de pele (ZENG; LU, 2018).

Na pele, as funções anti-inflamatórias e de cura, têm um papel importante na remoção de poluentes ambientais. Devido às suas propriedades de reparação e antimicrobiana (LACERDA *et al.*, 2021).

É geralmente entendido que os efeitos tóxicos do O₃ são mediados por reações de radicais livres, embora o O₃ não seja uma espécie radical. Eles são alcançados diretamente pela oxidação de biomoléculas para dar espécies radicais clássicas (radical hidroxila) ou pela condução da produção dependente de radicais de espécies não radicais citotóxicas (aldeídos) (VALACCHI; FORTINO; BOCCI, 2005).

Além disso, a formação dos produtos de oxidação característicos dos danos causados pelos radicais livres demonstrou ser prevenido pela adição dos antioxidantes vitamina E e C, embora o mecanismo não seja totalmente compreendido. A especificidade alvo do O₃ para compostos específicos, juntamente com suas propriedades físico-químicas de solubilidade aquosa e difusibilidade bastante baixas, devem ser levadas em consideração quando um tecido alvo (pulmão e pele) é exposto ao O₃ (VALACCHI; FORTINO; BOCCI, 2005).

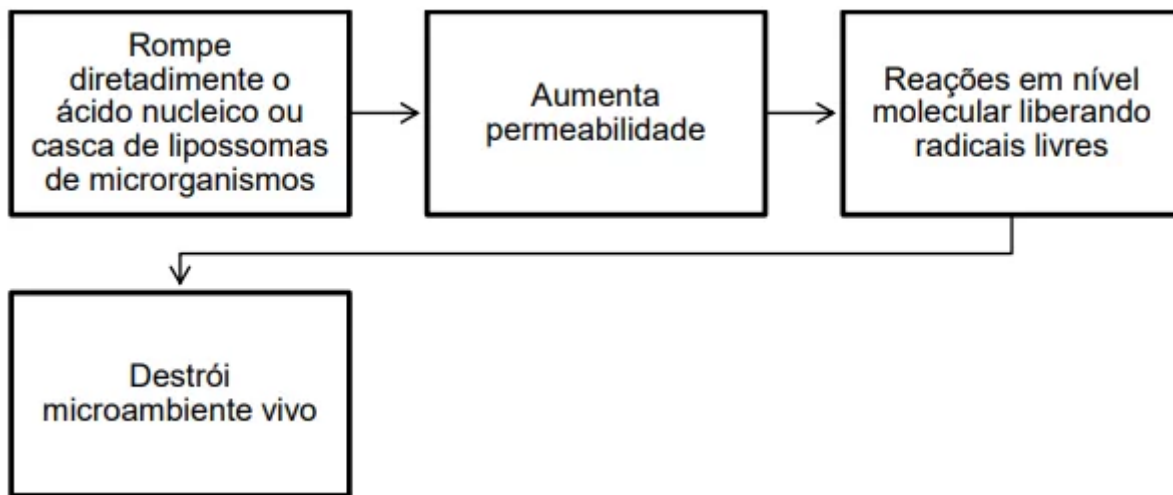


Figura 4: Processo do efeito antimicrobiano do ozônio
(ZENG; LU, 2018).

O equipamento de ozônio é um gerador acoplado a um cilindro de gás oxigênio que o converte por meio de uma descarga corona (descarga por barreira dielétrica- DBD). O ozônio é gerado através do oxigênio que ao passar por uma descarga elétrica, chamada de descarga corona, com isso ocorre há quebra da molécula de oxigênio em dois átomos, os dois átomos livres se ligam em outras moléculas de oxigênio, formando a molécula de ozônio com três átomos (BOCCI, 2005). Após a fabricação do ozônio no gerador, a reação pode ser reversível, pois se decompõem espontaneamente em oxigênio, devido a isso não pode ser armazenado. O gerador possui uma válvula de saída onde podem ser acopladas seringas revestidas de silicone ou tubos de polietileno, captando o gás para a aplicação no paciente (FRITZEN; TORTELLY NETO; VONSOWSKI, 2018).

As técnicas de aplicação do ozônio pode ser local ou de via sistêmica, podendo ser combinada para maiores resultados. A dosagem será dividida de acordo com o mecanismo de ação (DECLARAÇÃO DE MADRID, 2010). Dosagem baixa: efeito imunomodulador, doenças onde o sistema imunológico esta muito debilitado, como câncer, idosos ou pacientes acamados; Dosagem média: efeito imunomodulador e estimulam a enzima antioxidante do sistema de defesa. Usado em doenças degenerativas crônicas, como diabetes, Alzheimer, doença de Parkinson, demência senil, dentre outras; Dosagens altas: efeito inibitório sobre os mecanismo de ação em doenças auto-imunes, como artrite reumatóide e lúpus.

As formas de aplicação da ozonioterapia pode ser feita por bag, vapor, ventosas, via retal e vaginal, auto-hemoterapia, banhos de ozônio, água, óleos e cosméticos ozonizados. Cada disfunção pode ser tratada com uma ou mais alternativas, podendo conciliar outras técnicas além da ozonioterapia (BOCCI, 2005). Na estética é feita de forma minimamente invasiva no plano cutâneo ou intradérmico, para maiores resultados, com as indicações para alopecia, gordura localizada, celulite, estrias, flacidez, rejuvenescimento facial, cicatrizes hipertróficas e queloides, microvasos, olheira e hiperpigmentação (LACERDA *et al.*, 2021).

Na celulite, o efeito terapêutico do ozônio é produzido por diferentes mecanismos de ação. O ozônio reage com as ligações duplas dos ácidos graxos insaturados, modificando suas propriedades que resultam na quebra da cadeia lipídica, os lipídios hidrofóbicos são convertidos em compostos hidrofílicos menos estáveis. As propriedades de melhorar a microcirculação, aumentar a capacidade dos eritrócitos de transportar oxigênio para os tecidos, como o efeito fibrolítico, o ozônio facilita a reabsorção da parte das estruturas do tecido conjuntivo que circundam o adipócito que normaliza o metabolismo das células adiposas (MEDOZONS, 2009).

Para ser uma alternativa de tratamento de celulite, recomenda-se aplicação subcutânea, com uma concentração de 5-10mcg, num máximo de 250 mL ou 3mg/Kg de peso do paciente e 15 a 20 sessões, podendo ser feito duas vezes na semana. Massagear o local após a aplicação, podendo ser feita com óleo ozonizado para otimizar os resultados (DERMABLUE, 2021). As técnicas que podem ser associadas são: drenagem linfática, microcorrentes, plataforma vibratória, manta térmica, ultrassom e eletroterapia.

Para estrias, recomenda-se aplicação cutânea ou intradérmica, com a com concentração de 5-10mcg. Geralmente são necessárias 20 sessões, podendo ser feita duas por semana. Massagear o local para espalhar o gás (DECLARAÇÃO DE MADRID, 2010). A técnica que pode ser associada é utilizar óleo ozonizado para melhorar o efeito da aplicação e promover a regeneração celular. Pode ser feito em estrias albas e rubra. Caso seja associado ao tratamento com enzimas, o ozônio pode degradar e perder o efeito da mesma (PHILOZON, 2021).

Para tratamento de acne pode ser realizado auto-hemoterapia menor, banho e sauna de ozônio uma vez por semana e no mínimo 10 sessões de cada protocolo, podendo ser feitos separados ou conciliar os três tratamentos. Todos com efeito bactericida e estimular colágeno, renovação tecidual. Para realizar a sauna de ozônio é necessário higienizar a pele e fazer compressa com água ozonizada a 40mcg por 10 minutos, aplicar radiofrequência 3 minutos por região (DECLARAÇÃO DE MADRID, 2010).

As contraindicações do uso da ozonioterapia são: gestantes no primeiro trimestre, favismo (G6PD), hipertireoidismo, anemia grave, diabetes mellitus e hipertensão arterial (DECLARAÇÃO DE MADRID, 2010).

Para melhores resultados em qualquer tratamento estético é necessário fazer uma anamnese detalhada do paciente, saber os hábitos alimentares, rotina de sono, caso o corpo esteja em desordem, fora da homeostase, os tratamentos podem não surgir efeito. É necessário estabilizar as desordens do paciente para conseguir bons resultados com as disfunções a serem tratadas (DERMABLUE, 2021).

A insuflação retal é feita por uma via sistêmica que consegue ser associada as outras técnicas com efeito antienvhecimento, liberação de hormônios do crescimento, aumento das defesas antioxidantes, regeneração tecidual, regula o metabolismo e níveis de cortisol e insulina, auxilia no

processo de emagrecimento, melhora a oxigenação e circulação arterial e venosa, otimiza o sistema redox, dentre outros. A insuflação retal também é indicada para tratamento de acne assim como auto-hemoterapia (DECLARAÇÃO DE MADRID, 2010).

Outra via sistêmica que pode ser conciliado aos tratamentos de estética é a autohemoterapia menor, feita de uma forma minimamente invasiva. É retirado 5mL de sangue do paciente em uma seringa de 10mL, com uma torneira de duas vias adicionar o ozônio em concentração de 40-80 mcg e homogeneizar o sangue com o gás. Injetar a mistura de forma intramuscular na nádega de preferência do paciente. O sangue ao infiltrar o tecido, vai sofrer coagulação devido as plaquetas e ativação da protombina. Estimula o sistema imunológico, tendo efeito de auto-vacinação. (BOCCI, 2005). Indicado para acne, dermatite, psoríase, alergias e como coadjuvante, câncer e patologias debilitantes crônicas (DECLARAÇÃO DE MADRID, 2010).

A ozonioterapia ainda vem sendo muito estudada para tratamentos na área da estética. E comparada a outras técnicas já utilizadas rotineiramente, esta pode ser considerada um método diferencial por todos os benefícios já descritos acima, pois ao mesmo tempo que regenera o tecido, evita futuras manchas e cicatrizes no local da afecção, tanto para acnes e estrias (QuantumLife,2020).

Em relação ao tratamento de celulite, a técnica é benéfica e indicada ao desmanchar os nódulos de gordura e a melhorar o relevo cutâneo, deixando a pele mais lisa e uniforme. Em alguns casos, a ozonioterapia pode ser associada à mesoterapia e à drenagem linfática para potencializar o efeito de quebra e eliminação da gordura. (Portal Biomedicina Estética, 2018).

CONCLUSÃO

Ao analisar e revisar os dados em relação as causas e possíveis tratamentos das afecções estéticas, o funcionamento da molécula de ozônio, o mecanismo de ação antimicrobianas, de imunorregulação, defesas antioxidantes, modificação epigenética, efeitos biossintéticos, analgésicos e vasodilatadores é possível notar que ao ser introduzido no organismo desencadeia uma cascata de reações causando uma resposta inflamatória controlada, e assim regulando e estabilizando toda a região onde é aplicado.

O uso do ozônio estimula a regeneração dos tecidos, tem ação bactericida e regula a produção das glândulas sebáceas. Dessa forma os tratamentos de pele com ozônio têm um efeito secundário desejável suavizando estrias, interrompendo o processo de formação acneica e proporciona o rompimento das membranas dos adipócitos, para que as gorduras sejam liberadas e enfim eliminadas pelos órgãos excretórios.

REFERÊNCIAS

1. AFONSO, João Paulo *et al.* Celulite: artigo de revisão. *Surgical & Cosmetic Dermatology*, [s. l.], v. 3, n. 3, p. 214-219, 2010.
2. BIOMEDICINA ESTÉTICA, *In Ozonioterapia Mercado Estética*, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://biomedicinaestetica.com.br/ozonioterapiamercado-estetica/#.Xjc5gGhKiUl>. Acesso em: 23 maio 2022.
3. BOCCI, Velio. *Ozone: A new medical drug*. Holanda: Springer, 2005.
4. BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria nº 702, de 21 de março de 2018. Brasília, 2018.
5. CORDEIRO, Raquel Cristina; MORAES, Aparecida. Striae distensae: fisiopatologia. *Surgical & Cosmetic Dermatology*, [s. l.], v. 1, n. 3, p. 137-140, 2009.
6. CUNHA, Marisa; CUNHA, Ana Lucia; MACHADO, Carlos. Fisiopatologia da lipodistrofia ginoide. *Surgical & Cosmetic Dermatology*, [s. l.], v. 2, n. 7, p. 98102, 2015.
7. DECLARAÇÃO DE MADRID SOBRE OZONOTERAPIA. *In: DECLARAÇÃO DE MADRID SOBRE OZONOTERAPIA*. Madrid, 2010. Disponível em: https://sponoterapia.com/pdf/portuguese_declaration.pdf. Acesso em: 3 maio 2022.
8. DERMABLUE. *In: Protocolos Ozonioterapia*. São Paulo, 2021. Disponível em: <http://www.dermablue.com.br/categoria/cursos/>. Acesso em: 1 maio 2022.
9. FELIZZOLA, Luciclea Sevalho; MEJIA, Dayana Priscila Maia. A Carboxiterapia como tratamento para estria. **Pós-Graduação em Dermato Funcional Faculdade Ávila**, 2014.
10. FLORIANI, Flavia Monique; MARCANTE, Márgara Dayana; BRAGGIO, Laércio. AUTO-ESTIMA E AUTO-IMAGEM: A RELAÇÃO COM A ESTÉTICA. Acesso em: 17 fev. 2022 v. 1, 2014.
11. FRITZEN, Mylla; TORTELLY NETO, Roberto; VONSOWSKI, Joseane Raquel Trevisoli. APLICAÇÃO DA OZONIOTERAPIA EM UM CÃO COM OTITE: relato de caso. 2018. 1 v. TCC (Graduação) – Curso de Medicina Veterinária, Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, Cascavel, 2018.
12. FROZ, Maria Garcia; GIACOMOLLI, Cristiane. Celulite: Diferentes nomes para um só problema. **UNICRUZ**; v. 24, 2020.
13. Goldman L, Bennett, JC. *Tratado de Medicina Interna*. 21. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.
14. JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. *Histologia básica texto/atlas* 10.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 488p.
15. LACERDA, Adrienne Coelho *et al.* Efficacy of biostimulatory ozone therapy: case report and literature review. *Journal Of Cosmetic Dermatology*, p. 2-11, mar. 2021. <https://doi.org/10.1111/jocd.14079>
16. LEBLEU, Valerie S.; NEILSON, Eric G.. Origin and functional heterogeneity of fibroblasts. *The Faseb Journal*, [S.L.], v. 34, n. 3, p. 3519-3536, 10 fev. 2020. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1096/fj.201903188r>.
17. MANUSKIATTI, W; WACHIRAKAPHAN, C; LEKTRAKUL, N; VAROTHAI, S. Circumference reduction and cellulite treatment with a TriPollar radiofrequency device: a pilot study. *Journal Of The European Academy Of Dermatology And Venereology*, [S.L.], v. 23, n. 7, p. 820-827, jul. 2009. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1468-3083.2009.03254.x>.

18. MEDOZONS. *In: Multi-Injectory Low-Flow Technology for Cosmetic Purposes*. Russia, 2009. Disponível em: <https://medozons.com/>. Acesso em: 1 maio 2022.
19. MONTAGNER, Suelen; COSTA, Adilson. Diretrizes modernas no tratamento da acne vulgar: da abordagem inicial à manutenção dos benefícios clínicos. *Surgical & Cosmetic Dermatology*, Campinas, v. 2, n. 3, p. 205-213, jul. 2010.
20. MOREN, S. A. SPAs e salões de beleza: terapias passo a passo. São Paulo: Cengage Learning, 2009.
21. OLIVEIRA, Andrea Lourenço de; PEREZ, Erika; VASCONCELOS, Maria Goreti de; VASCONCELOS, Maria Goreti de (Org.). Curso didático de estética. 2. ed. São Caetano do Sul: Yendis, 2014.
22. PAGNANO, Leonardo de Oliveira; BARALDI-ARTONI, Silvana Martinez; PACHECO, Maria Rita; SANTOS, Edanir dos; OLIVEIRA, Daniela; LUI, Jeffrey Frederico. Morfometria de fibroblastos e fibrócitos durante o processo cicatricial na pele de coelhos da raça Nova Zelândia Branco tratados com calêndula. *Ciência Rural*, [S.L.], v. 38, n. 6, p. 1662-1666, set. 2008. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782008000600026>.
23. PASCHOAL, Francisco M.; ISMAEL, Ana Paula Palu Baltieri. A ação da luz no tratamento da acne vulgar. *Surgical & Cosmetic Dermatology*, Santo André, v. 2, n. 2, p. 117-123, jun. 2010.
24. PERSON, Osmar Clayton et al. Anatomia humana básica: para estudantes na área de saúde. 3. ed. São Caetano do Sul: Difusão Editora, 2014.
25. PHILOZON. *In: Geradores de Ozônio*. Santa Catarina, 2021. Disponível em: <https://www.philozon.com.br/geradores-ozonio/>. Acesso em: 1 maio 2022. QUANTUM LIFE. *In: Ozonioterapia trata acnes com segurança e rapidez*. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.quantumlife.com.br/post/ozonioterapia-trata-acnes-comseguranca-e-rapidez>. Acesso em: 23 maio 2022.
26. RATHI, Sanjay K. Acne Vulgaris treatment: the current scenario. *Indian Journal Of Dermatology*, Siliguri, v. 56, p. 7-13, jan-fev. 2011. DOI: 10.4103 / 00195154.77543.
27. RIBEIRO, Cláudio de Jesus. Cosmetologia aplicada a dermoestética. São Paulo: Pharmabooks, 2010. 441 p.
28. ROBAYO¹, Deiane Paula Salazar; MEJIA, Dayana Priscila Maia. Recursos terapêuticos no tratamento de estria, 2013.
29. DA SILVA, Rodrigo Pereira Galindo. ESTRIAS: FISIOPATOLOGIA, PRINCIPAIS TRATAMENTOS ESTÉTICOS, 2016.
30. RODRIGUES, William Costa. Metodologia Científica. Paracambi: Faetec/Ist, 2007. 20 slides, P&B.
31. SILVA, Tayliane Moraes da; AMORESE, Roberta Chaves Penco; SILVA, Talita Oliveira da; BRENE, Cleiciane. TRATAMENTO DE ESTRIA ALBA COM O USO DO ELETROLIFTING. *Revista Terra e Cultura: Cadernos de ensino e pesquisa.*, Londrina, v. 1, n. 1, p. 61-72, jun. 2018.
32. TRAVAGLI, V et al. "Ozone and ozonated oils in skin diseases: a review." *Mediators of inflammation* vol. 2010 (2010): 610418. doi:10.1155/2010/610418
33. VALACCHI, G.; FORTINO, V.; BOCCI, V.. The dual action of ozone on the skin. *British Journal Of Dermatology*, [S.L.], v. 153, n. 6, p. 1096-1100, dez. 2005. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365->

2133.2005.06939.x.

34. WEIMANN, Luciane. ANÁLISE DA EFICÁCIA DO ULTRA-SOM TERAPÊUTICO NA REDUÇÃO DO FIBRO EDEMA GELÓIDE. 2004. 1 v. Monografia (Especialização) – Curso de Fisioterapia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2004.
35. WILLIAMS, Hywel C; DELLAVALLE, Robert P; GARNER, Sarah. Acne vulgaris. The Lancet, [S.L.], v. 379, n. 9813, p. 361-372, jan. 2012. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(11\)60321-8](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(11)60321-8).
36. XIAOQI, Wang. Emerging roles of ozone in skin diseases. Central South University, Chicago, p. 114-123, fev. 2018.
37. ZENG, Jinrong; LU, Jianyun. Mechanisms of action involved in ozone-therapy in skin diseases. International Immunopharmacology, [S.L.], v. 56, p. 235-241, mar. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intimp.2018.01.040>.

[← Post anterior](#)

Deixe um comentário

Conectado como Dr. Oston Mendes. Sair? Campos obrigatórios são marcados com *

Digite aqui...

[Publicar comentário »](#)