

CAPÍTULO 48 - Fisioterapia dermatofuncional e eletrotermofototerapia no tratamento de acne, gordura localizada e estrias: Um relato de experiência

Angela Marcelly de Souza Nahum¹, Rafaela Costa da Silva², Reginaldo Raykard Silva Rosário³, Keila de Nazaré Madureira Batista⁴.

¹ Universidade Federal do Pará (angela.nahum@ics.ufpa.br), ² Universidade Federal do Pará, ³ Universidade Federal do Pará, ⁴ Universidade Federal do Pará.

Resumo: A Fisioterapia Dermatofuncional passou a ter mais visibilidade para o tratamento de distúrbios estéticos faciais e corporais. Para isso, são utilizados recursos como os de fototerapia, incluindo o LED azul que possui efeito bactericida e o LED vermelho que estimula o processo de reparação tecidual. O uso de peelings também é relatado por sua multifuncionalidade para tratamentos estéticos promovendo descamação, resultando em estímulos reparadores. Dentre os recursos da eletroterapia, a corrente russa possui vantagens como eficácia, conforto e o fato de conseguir atingir nervos motores profundos despolarizando suas membranas induzindo a contração muscular. Se tratando de termoterapia, a radiofrequência alcança os tecidos profundos gerando energia e calor, que ocasiona o efeito térmico da vasodilatação periférica local promovendo aumento do fluxo sanguíneo e melhora no trofismo, oxigenação e metabolismo celular. Em relação à carboxiterapia, é uma terapia considerada segura e minimamente invasiva, utilizada para rejuvenescimento, restauração e condicionamento da pele. O presente estudo objetivou descrever os procedimentos e alguns resultados obtidos durante o projeto de extensão. Esse estudo se caracteriza como descritivo do tipo relato de experiência, acerca dos atendimentos realizados no projeto de extensão “Fisioterapia Dermatofuncional e Eletrotermofototerapia: prática e atendimento” com atividades desenvolvidas na Universidade Federal do Pará (UFPA), no qual, foram atendidos voluntários com idade entre 20 e 25 anos e interesse em tratamentos estéticos para, acne, gordura localizada e estrias.

Palavras-chave: Acne-vulgar; Adiposidade-abdominal; Dermatofuncional; Eletrotermofototerapia; Estrias-de-Distensão.

Área Temática: Fisioterapia

Abstract: Dermatofunctional Physiotherapy has become more visible for the treatment of facial and body aesthetic disorders. For this purpose, resources such as phototherapy are used, including blue LED, which has a bactericidal effect, and red LED, which stimulates the tissue repair process that aids in healing, regeneration of lesions and is an antioxidant. The use of peels is reported for its multifunctionality for aesthetic treatments, whose technique promotes skin peeling, resulting in its renewal and repair stimuli, and is used to treat blemishes, scars, wrinkles and acne. Among the resources of electrotherapy, the Russian current has advantages such as efficacy, comfort and the fact that it can reach deep motor nerves, depolarizing their membranes, inducing strong muscle contraction. In the case of thermotherapy, radiofrequency reaches deep tissues generating energy and strong heat, which causes the thermal effect of local peripheral vasodilation, promoting increased blood flow and improved trophism, oxygenation and cellular metabolism. Regarding carboxytherapy, it is considered a safe and minimally

invasive therapy, used for rejuvenation, restoration and reconditioning of the skin. The present study aimed to describe the procedures and some results obtained during the extension project. This study is characterized as a descriptive experience report, about the services provided in the extension project “Dermatofunctional Physiotherapy and Electrothermophotherapy: practice and service” with activities developed at the Federal University of Pará (UFPA), in which volunteers aged between 20 and 25 years old and interested in aesthetic treatments for acne, localized fat and stretch marks were treated.

Keywords: Acne-vulgaris; Abdominal-fatness; Dermatofunctional; Electrothermophotherapy, Striae-distensae.

Thematic Area: Physiotherapy

INTRODUÇÃO

A Fisioterapia Dermatofuncional passou a ter mais visibilidade para o tratamento de distúrbios estéticos faciais e corporais (Lima e Rodrigues, 2012). Tendo em vista a ampla atuação fisioterapeuta e cada vez mais pesquisas na área, neste capítulo será abordado alguns tratamentos que foram desenvolvidos dentro do Projeto de Extensão “Fisioterapia Dermatofuncional e Eletrotermofoterapia: prática e atendimento”, onde tratou-se de acne e oleosidade, gordura localizada na região abdominal e estrias.

A acne é uma condição que afeta até 80% da população, ocorre devido a hiperandrogenismo ou distúrbios que favorecem o aumento da produção de sebo, hiperqueratinização, proliferação bacteriana por *Propionibacterium acnes* (P.acnes) o que resulta nos processos inflamatórios e seu tratamento, geralmente estava associado ao consumo de antibióticos e derivados da vitamina A (Charakida *et al.*, 2012; Alba *et al.*, 2016; Crocco *et al.*, 2020).

A gordura localizada é uma queixa recorrente nos consultórios, podendo interferir no bem-estar físico, psíquico e social dos pacientes (Oliveira e Paiva, 2022). A gordura retida no tecido adiposo tem função principal de armazenar triglicerídeos para fornecer energia aos outros tecidos, porém, localizada na área de abdominal e nas regiões vicero-mesenericas, provocam aumento da relação cintura-quadril, podendo ser, inclusive, um prognóstico de risco para saúde quando a circunferência da cintura exceder 94 centímetros sexo masculino e 80 no sexo feminino (Meyer *et al.*, 2009).

Quanto às estrias, elas representam um problema estético indesejável, muito comum em mulheres e de difícil tratamento. São lesões dérmicas lineares que acompanham as linhas de clivagem da pele e tendem à simetria e à bilateralidade. Podem ocorrer em ambos os sexos, porém, são duas vezes mais comuns em mulheres com as regiões mais acometidas sendo as

coxas, nádegas e seios. No estágio inicial são denominadas estrias rubras e apresentam coloração rosada devido à resposta inflamatória associada à vasodilatação, em uma fase tardia, em que são chamadas de estrias albas, tornam-se pálidas com depressão e enrugadas (Dorneles *et al.*, 2021).

A Dermatologia moderna disponibiliza recursos que buscam o rejuvenescimento corporal e facial. Entre estes recursos estão a eletroterapia com correntes excitomotoras, ionização e eletrolifting; a fototerapia com LASER, LEDs e campos eletromagnéticos como a radiofrequência (Carvalho *et al.*, 2011). A Fisioterapia Dermatofuncional constitui um ramo da área da saúde que se destina ao tratamento de disfunções estéticas, empregando recursos eletrotermofototerapêuticos, resultando em melhora na qualidade de vida dos pacientes (Cardoso *et al.*, 2021).

O tratamento facial não farmacológico tem sido cada vez mais pesquisado em prol de sua eficácia e com isso tem-se a difusão de inúmeros recursos, como uso de ácidos e peelings, recursos de fototerapias como Laser e LED, por exemplo e por não apresentarem efeitos colaterais de medicações como antibióticos orais e a isotretinoína (Tsukayama e Yoshinaga, 2019).

Quanto aos recursos de fototerapia, a ênfase será no LED azul (450nm) e vermelho (630nm), onde o espectro azul possui efeito bactericida e o vermelho estimula o processo de reparação tecidual que auxilia na cicatrização, regeneração de lesões e antioxidante (Alba *et al.*, 2016; Goldberg e Russel, 2006).

Já o uso de peelings é relatada na literatura por sua multifuncionalidade para tratamentos estéticos cuja técnica promove descamação da pele, resultando sua renovação e estímulos reparadores, daí ser amplamente utilizado para tratar manchas, cicatrizes, rugas (Yokomizo *et al.*, 2013) e dependendo do princípio ativo, a acne. Foi utilizado o ácido glicólico em concentração de 10%, que por se tratar de Alfa- Hidroxiácido de ação superficial, sua função é fazer uma esfoliação no estrato córneo e com isso o afinamento da pele promovendo a diminuição da oclusão dos queratinócitos o que também reduz o efeito inflamatório e comedogênico (O'Connor *et al.*, 2018; Zayed *et al.*, 2020).

Em relação às correntes excitomotoras, elas são importantes coadjuvantes no tratamento de flacidez muscular, tendo como objetivo propiciar o fortalecimento e/ou hipertrofia muscular, bem como aumento da circulação sanguínea e linfática melhorando assim o trofismo dos tecidos (Carvalho *et al.*, 2011). A corrente russa é uma corrente de média frequência aplicada para promover a contração muscular, com finalidade de hipertrofia e ganho de força, indicada para musculatura hipotônica e flácida. Ela tem como características o formato retângular ou senoidal,

bipolar, simétrico, com frequência de 2.500 hz, modulada em baixa frequência. Essa corrente tem vantagens como eficácia, conforto e o fato de conseguir atingir nervos motores profundos, despolarizando suas membranas e induzindo a contração muscular forte (Oliveira e Paiva, 2022).

Todas as células do corpo humano têm uma voltagem devido ao processo de transporte dos íons ativos, principalmente de sódio e potássio, contra os seus gradientes de concentração. Nesse contexto, alguns estudos *in vitro* indicam que a aplicação de campos elétricos e correntes semelhantes aos gerados no corpo, pode alterar de forma significativa a estrutura e o comportamento celular. Sendo assim, a corrente russa aumenta o número de organelas responsáveis pelas atividades celulares, as concentrações de Trifosfato de adenosina (ATP), transporte de aminoácidos, síntese proteica e ativação da lipase hormônio-sensível, que pode aumentar a lipólise, ou seja, a quebra do triglicerídeos, corroborando que células de gordura são sensíveis a corrente elétrica. Além disso, microcorrentes podem induzir a despolarização da membrana celular dos adipócitos contribuindo para o aumento da lipólise (Noites *et al.*, 2015).

O calor ocasiona o efeito térmico da vasodilatação periférica local, promovendo aumento do fluxo sanguíneo e melhora no trofismo, oxigenação e metabolismo celular. O maior efeito das correntes de alta frequência após atravessar organismo é a produção de calor, portanto, a radiofrequência compreendida entre 30.000Hz a 3.000MHz, é um tipo de radiação eletromagnética que alcança os tecidos profundos gerando energia e forte calor (Meyer *et al.*, 2009)

Quando a energia passa pelos tecidos a corrente gera uma ligeira fricção ou resistência nos tecidos com a passagem da radiofrequência, produzindo uma elevação da temperatura tissular e no momento que o organismo detecta uma temperatura maior que o fisiológico, aumenta-se a vasodilatação com abertura dos capilares, o que melhora o trofismo tissular, reabsorção dos líquidos intercelulares excessivos e aumento da circulação, com isso, ocorre um ganho nutricional de oxigênio e oligoelementos para o tecidos influenciado pela radiofrequência, com uma melhora no sistema de drenagem dos resíduos celulares como toxinas e radicais livres. Esses efeitos proporcionam a capacidade de fortalecer a qualidade dos adipócitos provocando a lipólise homeostática e produção de fibras elásticas de melhor qualidade, atuando nos fibroblastos e em outras células. Com o efeito térmico também há desnaturação do colágeno promovendo imediata e efetiva contração de suas fibras, ativando fibroblastos ocorrendo a neocolagenização alterada em diâmetro, espessura e periodicidade das fibras colágenas ocasionando reorganização das fibras e subsequente remodelação do tecido. A promoção do aumento da elasticidade de tecidos ricos em colágenos ocorre pois leves aumentos de

temperatura de 5 a 6°C da temperatura da pele aumenta a extensibilidade e reduz densidade do colágeno, e aumentos maiores de temperatura e manutenção em 40°C diminuirão extensibilidade e aumentam densidade e colagem melhorando a flacidez da pele, promovendo a diminuição da elasticidade em tecidos ricos em colágeno, efeito denominado “lifting pela Radiofrequência” (Carvalho *et al.*, 2011).

Os objetivos dessa terapia são atingidos tanto pelo calor quanto pela incidência e absorção da energia eletromagnética sendo os principais; vasodilatação, aumento do metabolismo, hipertermia e hiperemia superficial e profunda. Há estudos que demonstram que a radiofrequência promove diminuição da gordura subdérmica e que energia de alta frequência ao aumentar a temperatura tem como consequência a indução da lipólise podendo promover lipólise homeostática dos adipócitos pela fricção das moléculas que compõem os tecidos (Meyer *et al.*, 2009). O mecanismo de redução de gordura ocorre pela geração do estímulo térmico do metabolismo dos adipócitos ocorrendo por meio da degradação enzimática pelos triglicerídeos mediados pela lipase, apoptose e ruptura dos adipócitos (Silva *et al.*, 2022).

A radiofrequência é indicada em todos os processos degenerativos que impliquem na diminuição ou retardo do metabolismo, irrigação e nutrição. Também é indicado para provocar aumento da vasodilatação e irrigação abaixo da zona tratada, além da oxigenação e nutrição dos tecidos (Carvalho *et al.*, 2011).

Em relação a carboxiterapia, é definida como micro injeções intradérmicas e/ou subcutâneas de dióxido de carbono purificado e estéril em diferentes partes do corpo para fins terapêuticos. É considerada segura e minimamente invasiva, utilizada para rejuvenescimento, restauração e condicionamento da pele. A combinação de dióxido de carbono com moléculas de água nos tecidos resulta na formação de ácido carbônico, secundariamente, há diminuição do PH e conseqüentemente o efeito Bohr, a ligação entre hemoglobina e o oxigênio enfraquece levando ao aumento da libertação de oxigênio. A injeção intradérmica e intracutânea de CO₂ é aplicada para levantar a pele, principalmente em casos com imperfeições e aspecto irregular. Por esse motivo, a agulha é inserida em um ângulo de 15– 30°. Para injeção subcutânea (subdérmica) de CO₂, a inserção mais profunda da agulha em um ângulo de 45° é ideal. Para atingir depósitos intramusculares ou de gordura, o CO₂ é injetado perpendicularmente à pele em um ângulo de 90°. O efeito vasodilatador e a reorganização do colágeno intradérmico da carboxiterapia apresentam vantagens na dermatologia estética (Begherani *et al.*, 2023).

A injeção de dióxido de carbono para fins terapêuticos e o trauma provocado pelas perfurações da agulha e a distensão da pele pela passagem do gás desencadeiam um processo inflamatório com o intuito de promover a cicatrização e reconstrução do tecido lesionado. Essa

terapia pode ser aplicada em qualquer fototipo de pele, e tem baixo risco de complicações, com resultados relativamente rápidos (Dorneles *et al.*, 2021).

METODOLOGIA

Esse estudo se caracteriza como um estudo descritivo do tipo relato de experiência, acerca dos atendimentos realizados no projeto de extensão “Fisioterapia Dermatofuncional e Eletrotermofototerapia: prática e atendimento” no período de agosto de 2022 a agosto de 2023, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com número CAAE: 65923922.9.0000.5172. As atividades foram desenvolvidas na Universidade Federal do Pará (UFPA), na Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (FFTO), por estudantes de Fisioterapia sob orientação de uma professora especialista. Foram atendidos voluntários de diversos cursos da UFPA, com idade entre 20 e 25 anos e interesse em tratamento estéticos não invasivos ou minimamente invasivos para, acne, gordura localizada ou estrias, que assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), o Termo de Responsabilidade Civil e o termo de autorização de imagem.

RESULTADOS e DISCUSSÃO

Tanto para os tratamentos corporais quanto faciais foi realizada uma avaliação inicial e final incluindo anamnese e fotografias, porém alguns componentes da avaliação, os recursos utilizados, o plano de tratamento e o número de sessões foi distinto de acordo com cada disfunção estética. Os agendamentos, avaliações, desenvolvimento dos planos de atendimento e as sessões de tratamento foram realizados por graduandos em fisioterapia integrantes do projeto de extensão sob a orientação de uma fisioterapeuta especialista na área.

Nos atendimentos de face foi utilizado uma “Ficha de Avaliação de Acne” elaborada para os atendimentos que inclui anamnese, classificação de fototipos de pele, tipo de pele, classificação da acne, se há outras alterações na pele e também foi feita avaliação com um analisador facial, *Doctor Skin*, da quantidade de água e oleosidade da face na testa, bochecha e sulco nasolabial.

Na elaboração do protocolo para acne e oleosidade, foi estabelecido a quantidade de 5 sessões que seguia o seguinte protocolo: Higienização com água micelar *Nivea* para pele acneica, esfoliação física e química com o esfoliante 3 em 1 da marca *Bioage*, aplicação do ácido glicólico 10% da marca *Samana*, agindo por 10 minutos, em seguida uso de fototerapia com LED usando o protocolo de Acne Grau II do equipamento ANTARES da marca IBRAMED que consiste no LED azul e em seguida o vermelho, e por último, aplicação de uma

máscara de Beta Glucan que possui ação calmante (Cao *et al*, 2021) da marca *Bioage*, onde cada produto era removido com gaze e algodão com água e fotoproteção com o protetor que cada paciente já usava era orientada a trazer para sessão.

Para a gordura localizada, a avaliação inicial foi desenvolvida baseada na ficha intitulada “Ficha de avaliação de adiposidade localizada” validada e publicada em 2008 na revista *Fisioterapia Brasil*, porém, com algumas modificações, e inclui anamnese, perimetria supra e infraumbilical, teste do abdome em ortostatismo e em decúbito dorsal para verificar se existe protrusão da barriga. O tratamento foi aplicado 2 vezes por semana com dois dias de intervalo entre as sessões com total de 12 sessões. Os recursos utilizados em ordem sequencial foram: manta térmica, radiofrequência, corrente russa e carboxiterapia.

Manta Térmica: Possui duas opções de calor, intermediário e alto. A manta envolvia totalmente a região abdominal e foi aplicada em conjunto com o creme de massagem detox da marca Raavi. A paciente deitada na maca e envolta pela manta térmica passava 10 minutos na temperatura intermediária e 10 minutos na temperatura alta.

Radiofrequência: Utilizou-se o equipamento HOOKE da marca IBRAMED, que possui 3 aplicadores: “coling”, monopolar e bipolar. Inicialmente aplicava-se a ponteira “cooling” por 1 minuto e em seguida era utilizada a ponteira bipolar, sendo que a temperatura epidérmica era monitorada por um termômetro infravermelho. A aplicação foi dividida em quatro quadrantes: região anterior do abdômen direita, região anterior do abdômen esquerda, flanco direito e flanco esquerdo. Foi aplicado o óleo específico para radiofrequência em cada quadrante, e para cada quadrante a temperatura de 38°C deveria ser atingida e mantida por 2 minutos.

Corrente russa: Utilizou-se um equipamento Neurodyn da marca IBRAMED com 10 canais, ajustado para os seguintes parâmetros de atendimento: frequência de pulso 50 hz, tempo de subida/descida de 3 segundos cada, tempo de contração 3 segundos e tempo de relaxamento 9 segundos. A intensidade utilizada foi a máxima suportada por cada paciente ao longo do tempo total de 20 minutos. Antes da fixação dos eletrodos foi feita higienização com clorexidina 2%. Os eletrodos foram posicionados ao longo do músculo reto abdominal, 2 eletrodos do lado direito e 2 eletrodos no lado esquerdo e ao longo do músculo oblíquo externo 2 eletrodos do lado direito e 2 eletrodos do lado esquerdo.

Carboxiterapia: Inicialmente era utilizada a clorexidina 2% para higienização. Utilizou-se um equipamento Carboxiterapia ARES da marca IBRAMED, com agulha do tipo 30g ½ nova e estéril. As aplicações foram realizadas uma em cada quadrante com a agulha em um ângulo de 90°, fluxo de 80 ml/min e a quantidade total do gás por sessão não houve um número predeterminado, porém, nas primeiras sessões aplicava-se quantidades menores e ao longo dos

atendimentos essa quantidade total aumentava de acordo com a tolerância do paciente.

Para as estrias, a avaliação inicial inclui anamnese, avaliação das características das estrias quanto a vascularização, pigmentação, flexibilidade sensibilidade com estesiômetro. O tratamento era composto por uma sessão por semana, e no plano de tratamento há higienização, esfoliação da pele, uso de ácido glicólico a 10% por 10 minutos e aplicação de carboxiterapia. As sessões foram realizadas 1 vez por semana por seis semanas, houve um período de pausa de 30 dias e em seguida mais seis sessões foram realizadas.

O equipamento de carboxiterapia utilizado foi o mesmo de GL com fluxo de 80ml/min, a quantidade total de gás administrado variava de acordo com área aplicada, quantidade de estrias e extensão da área de aplicação. Utilizou-se uma agulha nova e estéril de 30g ½ em um ângulo de aproximadamente 15° de inclinação, sendo que, as aplicações foram realizadas ao longo do comprimento de cada estria para promover reação inflamatória.

Ao longo do período de realização do projeto foram atendidos 18 pacientes, sendo 16 mulheres e 2 homens. A seguir, serão apresentados alguns dos resultados obtidos.

O acúmulo de oleosidade proveniente das glândulas sebáceas resulta do desequilíbrio de da pele, podendo gerar uma resposta inflamatória, conhecida como pápula, que pode estar associada a bactéria (*Propionibacterium acnes*- *P. Acne*) que resulta na pústula característica da acne moderada e grave (Wong *et al.*, 2014; Crocco *et al.*, 2020). Na figura 1, tem-se a foto antes da primeira sessão à esquerda e após a última sessão à direita. Antes, o quadro de acne é o grau moderado com predomínio de pápulas e uma hiperpigmentação característica do processo inflamatório. Ao qual, na imagem após o tratamento, houve alteração da classificação da acne da paciente para um grau leve, o que enfatiza a eficácia dos recursos utilizados durante o tratamento. Sendo que, em um estudo anterior, o efeito de esfoliação do estrato córneo, por meio do ácido glicólico, associado a ação bactericida do LED azul e o efeito antioxidante do LED vermelho resultou em um tratamento que pode ser utilizado em todos dos tipos da classificação de Fitzpatrick (O'Connor *et al.*, 2018; Zayed *et al.*, 2020). Além disso, o controle da oleosidade que foi feito pela caneta analisadora facial Doctor Skin contra antes da primeira sessão a média de água na pele facial foi de 35,8% e de oleosidade foi de 32,4% e no final da última sessão a água foi de 50,23% e de oleosidade foi de 21,3%. Ou seja, a hidratação do rosto aumentou mais de 40% e a produção sebácea reduziu mais de 34%. Dados que corroboram com outros achados na literatura e que possuem baixos risco de danos colaterais, não é agressivo por se tratar de um peeling superficial e tratamento não farmacológico, logo pode aumentar a adesão ao tratamento.

Figura 1: Antes e depois do tratamento de Acne



Fonte: Acervo próprio.

Na figura 2, na qual o lado esquerdo é referente a foto da avaliação inicial e o lado direito e referente a foto da avaliação final, tem-se a vista lateral da paciente, nota-se redução dos vincos na pele desta região lateral e também da protusão abdominal na região infraumbilical, fato que se confirma pela perimetria com diminuição de 86,5cm para 75 cm, e pelo teste do abdome, que na avaliação inicial estava positivo, tanto em ortostatismo quanto em decúbito dorsal, ao fim do tratamento passou a ser negativo em ambas as posições. Na figura 2, ainda da mesma paciente, as circunferências das regiões supra e infraumbilical parecem visualmente reduzidas em comparação com antes, fato que se confirma através dos dados da perimetria, a medida da cintura reduziu de 79cm para 71cm. Somado a isso, o quadril na avaliação inicial tinha circunferência de 100 cm e ao fim do tratamento aumentou para 103 cm, resultando em menor relação cintura quadril, antes de 0,79 passou a ser 0,69.

Este resultado, e a justificativa de escolha dos recursos utilizados no atual estudo pode ser corroborado através de estudos previamente descritos na literatura. Uma pesquisa anterior, no qual a radiofrequência aplicada para redução da gordura abdominal resultou em redução de peso corporal e IMC após 10 tratamentos e a longo prazo (6 meses), além disso, foi encontrada redução da circunferência da cintura a curto e longo prazo (Kiedrowicz *et al.*, 2022). No estudo de Noites *et al.* (2015), em que aplicou-se microcorrente antes ou simultaneamente a realização de exercícios aeróbios, houve uma diminuição significativa da dobra cutânea horizontal e da espessura da gordura abdominal subcutânea medida por ultrassonografia em comparação com o grupo controle. Ademais, um estudo com ratos obesos injetados com CO₂, comprovou redução de peso corporal e de tecido adiposo visceral/subcutâneos com o uso da carboxiterapia,

concomitante a uma maior porcentagem de adipócitos de menor tamanho em ratos obesos tratados com carboxiterapia, repercutindo em diminuição do tecido adiposo por meio da redução do tamanho de adipócitos (Park *et al.*, 2018).

Figura 2: Foto antes e depois de paciente de GL vista lateral.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 3: Foto antes e depois de paciente de GL vista anterior.



Fonte: Acervo próprio.

Muitos fatores, incluindo hormônios, corticosteroides, estresse mecânico e predisposição genética podem desempenhar um papel na patogênese das estrias. Essa disfunção estética é comum na adolescência e parece estar associada a um rápido aumento no tamanho de uma região (Ermorsy *et al.*, 2021). Na figura 4, observa-se estrias nas regiões da virilha e interna na coxa da paciente. É possível verificar uma maior uniformização da pigmentação das estrias, que aproxima-se da tonalidade de pele da paciente, assim como, a redução da espessura e comprimento, diminuindo, assim, a área ocupada pelas estrias. Na figura 4, da mesma paciente, na região anterior do braço, é possível observar uma redução significativa da espessura das estrias, assim como na extensão/área de pele ocupada por essa disfunção, além da uniformização da pigmentação. Tais resultados podem ser explicados com o estudo em que o ácido glicólico a 10% está classificado como um peeling químico muito superficial, ou seja, afetam apenas a epiderme e ocasiona melhora na textura da pele e são adjuvantes em diversos tratamentos estéticos, além de estimular a renovação do colágeno (O'Connor *et al.*, 2017). Além disso, foi descrito em uma literatura anterior um tratamento de estrias distensas na região abdominal com carboxiterapia, na qual obteve-se 60% das melhorias excelentes, 20% boas e 20% moderadas, ademais, o comprimento médio das estrias foi reduzido significativamente com a aplicação da terapêutica, (Elmorsy *et al.*, 2021).

Figura 4: Foto antes e depois de paciente de estrias na virilha.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 5: Foto antes e depois de paciente de estrias no braço



Fonte: Acervo próprio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a experiência com a área de Dermatofuncional é válida pelo contato e oportunidade de pesquisar e elaborar planos terapêuticos com recursos da

eletrotermofototerapia e conhecer sua fisiologia de ação no organismo para o tratamento de disfunções estéticas tanto na teoria quanto na prática. Ademais verificou-se a eficácia do uso de peelings, LED, radiofrequência, corrente russa e carboxiterapia para redução do processo inflamatório da acne, da espessura e comprimento das estrias e do acúmulo de adiposidade localizada na região abdominal de estudantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LIMA, E. P. F.; RODRIGUES, G. B. DE O.. A estimulação russa no fortalecimento da musculatura abdominal. **ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)**, v. 25, n. 2, p. 125–128, abr. 2012.

CHARAKIDA, A. et al. Phototherapy in the Treatment of Acne Vulgaris. **American Journal of Clinical Dermatology**, v. 5, n. 4, p. 211–216, 2004.

ALBA, M. N. et al. Clinical comparison of salicylic acid peel and LED-Laser phototherapy for the treatment of Acne vulgaris in teenagers. **Journal of Cosmetic and Laser Therapy**, v. 19, n. 1, p. 49–53, 23 nov. 2016.

CROCCO, E. I. et al. Modulation of skin androgenesis and sebum production by a dermocosmetic formulation. **Journal of Cosmetic Dermatology**, v. 20, n. 1, p. 360–365, jun. 2020.

[MEYER, P. F.](#) et al. Avaliação dos efeitos do uso da tecaterapia na adiposidade abdominal. **Kinesia**, v. 01, p. 37-42, 2009.

DORNELES, I. A. DE O. et al. Avaliação da eficácia da carboxiterapia na melhora da sensibilidade tátil, da satisfação corporal e do aspecto de estrias albas na região glútea em mulheres: um ensaio clínico randomizado. **Fisioter. Bras**, v. 22 n. 3, n. p. 456-468, p. 456–468, 2021.

CARVALHO, G. F. DE et al. Avaliação dos efeitos da radiofrequência no tecido conjuntivo. **RBM rev. bras. med**, v. 68, n. P. 10-25, 2011.

CARDOSO, L. V.; OLIVEIRA, E. M. DE; FERREIRA, W. F. DA S. Fisioterapia dermatofuncional em relação às práticas e alterações corporais extrínsecas. **Revista Jurídica Uniandrade**, v. 32, n. 2, 2021.

TSUKAYAMA, A.; YOSHINAGA, A. Studying the efficacy of a new radical treatment for acne vulgaris using a surgical technique. **Journal of Dermatological Treatment**, v. 30, n. 8, p. 802–808, 1 mar. 2019.

GOLDBERG, D. J.; RUSSELL, B. A. Combination blue (415 nm) and red (633 nm) LED phototherapy in the treatment of mild to severe acne vulgaris. **Journal of Cosmetic and Laser Therapy**, v. 8, n. 2, p. 71–75, jan. 2006.

YOKOMIZO, V. M. F. et al. Peelings químicos: revisão e aplicação prática. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 5, n. 1, p. 58–68, 2013.

O'CONNOR, A. A. et al. Chemical peels: a Review of Current Practice. **Australasian Journal of Dermatology**, v. 59, n. 3, p. 171–181, 24 out. 2017.

ZAYED, A. A. et al. Sequential peeling as a monotherapy for treatment of milder forms of acne vulgaris. **Journal of Cosmetic Dermatology**, v. 19, n. 6, p. 1381–1387, 23 set. 2019.

OLIVEIRA, I. DE; PAIVA, L. M. Eletroestimulação neuromuscular para fortalecimento muscular de reto abdominal em mulheres. **Fisioter. Bras**, v. 23(5), p. 690–700, 2022.

NOITES, A. et al. Effects of aerobic exercise associated with abdominal microcurrent: a preliminary study. **Journal of Alternative and Complementary Medicine (New York, N.Y.)**, v. 21, n. 4, p. 229–236, 1 abr. 2015.

SILVA, R. M. V. DA et al. Effects of Ultracavitation and Radiofrequency on Abdominal Adiposity. **The Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology**, v. 15, n. 1, p. E66–E71, 1 jan. 2022.

BAGHERANI, N. et al. An overview of the role of carboxytherapy in dermatology. **Journal of Cosmetic Dermatology**, v. 22, n. 9, p. 2399–2407, 31 mar. 2023.

CAO, Y. et al. Administration of skin care regimens containing β -glucan for skin recovery after fractional laser therapy: A split-face, double-blinded, vehicle-controlled study. **Journal of Cosmetic Dermatology**, v. 20, n. 6 p. 1756-1762, 31 out. 2020.

WONG, C. M. et al. Presentations of Cutaneous Disease in Various Skin Pigmentations: Acne Vulgaris - Comedonal Acne. **HCA healthcare journal of medicine (Online)**, v. 5, n. 1, 29 fev. 2024.

KIEDROWICZ, M. et al. Early and Long-Term Effects of Abdominal Fat Reduction Using Ultrasound and Radiofrequency Treatments. **Nutrients**, v. 14, n. 17, p. 3498–3498, 25 ago. 2022.

PARK, J. H. et al. Carboxytherapy-Induced Fat loss is Associated with VEGF-Mediated Vascularization. **Aesthetic Plastic Surgery**, v. 42, n. 6, p. 1681–1688, 7 set. 2018.

ELMORSY, E. H. et al. Fractional Carbon Dioxide Laser Versus Carboxytherapy in Treatment of Striae Distensae. **Lasers in Surgery and Medicine**, v. 53, n. 9, p. 1173–1179, 16 mai. 2021.

CAPÍTULO 49 - O uso de tecnologias de informação e comunicação no atendimento pré-hospitalar

Nicolly Caldeira de Moura Carmo¹, Gustavo Chaves Amorim Silva², Lígia Gabriela Moreira Costa³, Matheus Alves Quirino⁴, Thiago Girardi Fonseca⁵, Vitor Naves de Aguiar⁶, Vitor Pinheiro Nunes⁷, Henrique do Carmo Rodrigues⁸.

¹Pontifícia Universidade Católica de Goiás (cmc.nicolly@gmail.com), ²Pontifícia Universidade Católica de Goiás, ³Pontifícia Universidade Católica de Goiás,

⁴Pontifícia Universidade Católica de Goiás ⁵Pontifícia Universidade Católica de Goiás, ⁶Pontifícia Universidade Católica de Goiás, ⁷Pontifícia Universidade Católica de Goiás, ⁸Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

Resumo: O avanço das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) tem transformado significativamente o Atendimento Pré-Hospitalar (APH), proporcionando uma resposta mais rápida e precisa a emergências médicas. No entanto, há desafios na comunicação efetiva de informações essenciais durante o APH, resultando em atrasos e falta de detalhes relevantes. Apesar das tentativas de implementar novas tecnologias, como aplicativos de smartphone e sistemas de telemedicina, enfrenta-se dificuldades de integração e portabilidade com o fluxo de trabalho do APH. A telemedicina surge como uma solução promissora, especialmente durante a pandemia de Covid-19, mostrando-se eficaz no tratamento de pacientes críticos, embora enfrente desafios de custo e implementação. A tecnologia móvel de quinta geração (5G) promete melhorar a transferência de dados e comunicação entre paramédicos e hospitais, mas o acesso ainda é limitado. A inclusão de pacientes idosos na utilização da telemedicina é destacada como importante, e estratégias educacionais, como vídeos informativos, mostram-se eficazes nesse sentido. No entanto, são necessárias mais pesquisas para melhorar a capacitação dos profissionais de saúde e a inclusão de pacientes idosos na utilização da telemedicina, visando aprimorar os sistemas de comunicação para o atendimento médico emergencial.

Palavras-chave: Serviços Médicos de Emergência; Tecnologia da Informação; Telemedicina.

Área Temática: Medicina.

Abstract: The advancement of Information and Communication Technologies (ICT) has significantly transformed Pre-Hospital Care (APH), providing a faster and more accurate response to medical emergencies. However, there are challenges in effectively communicating essential information during APH, resulting in delays and a lack of relevant details. Despite attempts to implement new technologies, such as smartphone applications and telemedicine systems, integration and portability difficulties with the APH workflow are faced. Telemedicine emerges as a promising solution, especially during the Covid-19 pandemic, proving to be effective in treating critically ill patients, although it faces cost and implementation challenges. Fifth-generation (5G) mobile technology promises to improve data transfer and communication between paramedics and hospitals, but access is still limited. The inclusion of elderly patients in the use of telemedicine is highlighted as important, and educational strategies, such as informative videos, are effective in this regard. However, more research is needed to improve the training of health professionals and the inclusion of elderly patients in the use of telemedicine, aiming to improve communication systems for emergency medical care.

Keywords: Emergency Medical Services; Information Technology; Telemedicine.

Thematic Area: Medicine.

INTRODUÇÃO

Os ambientes médicos de alto risco e sensíveis ao tempo, como o atendimento de emergência, necessitam de profissionais que forneçam tratamento rápido e que gerenciem doenças ou lesões potencialmente fatais e, para que isso ocorra, é necessária uma comunicação eficaz e oportuna entre os provedores pré-hospitalares e hospitalares, conhecida como comunicação pré-hospitalar. Assim, as informações coletadas no campo e durante o transporte para o hospital (informações pré-hospitalares) auxiliam as equipes a prever a gravidade da condição do paciente e a tomar decisões adequadas de preparação e triagem (ZHANG et al., 2021).

No entanto, esses relatórios verbais muitas vezes carecem de detalhes e precisão devido à natureza dinâmica dos atendimentos pré-hospitalares, que são frequentemente interrompidos, resultando em informações atrasadas e incompletas (ZHANG et al., 2021). Então, a telemedicina começou a se destacar como uma grande promessa para facilitar o atendimento emergencial, já que além de integrar o sistema hospitalar no pré-atendimento com o prontuário virtual do paciente que estivesse sendo atendido, ajudaria no enfrentamento de serviços de baixa qualidade devido a ausência de profissionais no mesmo ambiente físico que o paciente (AMADI-OBI et al., 2014).

Assim, a história retrata que a viabilização da telemedicina no contexto das Unidades de terapia intensiva (UTIs) teve início em 2012 com a consolidação de um projeto para monitorar pacientes em estado grave em hospitais públicos no Brasil. Nesse contexto, o uso de tecnologias de informação e comunicação permitiram um alcance do cuidado médico em regiões que não possuem profissionais intensivistas e recursos. Cabe evidenciar que durante a pandemia da Covid-19 o uso da telemedicina se mostrou fundamental para lidar com a pressão que o sistema de saúde enfrentava tornando claro o que o uso desse meio de comunicação pode entregar aos pacientes críticos (MURIAS et al., 2010).

Dessa forma, a integração cooperativa entre a informação médica, comunicação a distância e serviços de emergências pré-hospitalares representa um sistema extremamente ideal para o tratamento do maior número de pacientes possíveis, tendo em vista que o uso de inovações tecnológicas melhora o atendimento do profissional da saúde no ambiente pré-hospitalar (VAGIANOS et al., 2010). Sabe-se que o processo de comunicação pré-hospitalar envolve várias equipes de atendimento de emergência distribuídas geograficamente, como os

Serviços Médicos de Emergência (EMS), o Centro de Comunicação e Informação de Emergência (ECIC) e o Departamento de Emergência (ED).

Após um incidente, profissionais do EMS são enviados ao local para fornecer atendimento médico de emergência, coletar e gerenciar informações sobre o estado e necessidades clínicas do paciente, e direcioná-lo ao local mais adequado. Em casos críticos, como trauma, queimaduras, parada cardíaca e acidente vascular cerebral, o hospital receptor deve ser notificado sobre o estado do paciente. As equipes de EMS fornecem um relatório verbal via rádio ao centro de comunicação 9-1-1, onde os despachantes transmitem essas informações à equipe da ECIC, que contacta a enfermeira responsável pela emergência ou o médico de plantão. Em algumas situações, os profissionais do EMS podem contatar diretamente a ECIC ou o ED por telefone. Se os EMS solicitarem aconselhamento médico, médicos de emergência são adicionados à chamada para fornecer orientação e tomar decisões. Quando a equipe de trauma é ativada, a ECIC envia notificações via pagers e o médico repassa as informações conhecidas sobre o paciente para preparação até a chegada do mesmo. As equipes receptoras convocam especialistas, como cardiologistas e neurologistas, para o atendimento dos pacientes em casos críticos (ZHANG et al., 2021).

Embora a telemedicina e o uso desse sistema de informações seja questionável a diversos profissionais e à população quanto a sua eficiência (MURIAS et al., 2010), fica evidente que, na prática, pode facilitar a comunicação entre as equipes e agilizar o processo até a chegada do paciente grave na unidade de atendimento (ZHANG et al., 2021).

Um grande exemplo da vantagem do uso da tecnologia na saúde é o quanto o desenvolvimento da tecnologia móvel de quinta geração (5G) permitiu que os paramédicos acessassem os bancos de dados com maior rapidez e de maneira mais fluída, ou seja, com conexões melhores os diagnósticos e as decisões serão tomadas de maneira mais rápida, bem como um contato mais consolidado com os hospitais e autoridades com o intuito de minimizar riscos e danos aos pacientes. Então, como os sistemas de informações e as plataformas de registros dependiam de um bom funcionamento da rede de internet, construiu-se conexões de rede funcionais voltadas para o atendimento de emergência pré-hospitalar, nas quais a participação dos pacientes no monitoramento de seu tratamento se tornou mais ativa, tal como permitiu um maior processamento de dados (RINKINEN; KINNULA; NORDQUIST, 2024).

Assim, é válido ressaltar a importância da telemedicina e da educação virtual para o avanço da educação em trauma e emergência por meio da presença virtual, a qual capacita os cirurgiões de trauma a ajudarem no direcionamento do atendimento, aconselhamento sobre estudos diagnósticos e procedimentos, tal como participação na tomada de decisões (XIAO et

al., 2006). Com o intuito de promover essa capacitação de profissionais, se faz necessária a criação de uma arquitetura de orientada de serviços (SAO) que permita a interoperabilidade entre sistemas e aplicativos usados por diferentes partes envolvidas na resposta médica de emergência a partir da melhora na comunicação e troca de informações em tempo real durante situações de emergência médica; além de coordenar esforços entre equipes de primeiros socorros, hospitais, serviços de ambulância e outros profissionais de saúde (HAUENSTEIN et al., 2006).

Ademais, um ponto que deve ser ressaltado é que no atendimento pré-hospitalar pacientes idosos representam a parcela da população que mais utiliza serviços de emergência ou qualquer serviço relacionado à saúde, mas ao mesmo tempo são a faixa de idade que apresenta uma ampla dificuldade de comunicação e entendimento aos procedimentos médicos. Entretanto, o uso da tecnologia de multimídias torna a educação dos idosos facilitada no ambiente hospitalar mostrando, assim, a importância das tecnologias de informação (TERNDRUP et al., 2013).

No entanto, sabe-se que a experiência brasileira com a telemedicina no cuidado de pacientes mais críticos é limitada, tendo em vista que faltam modelos eficazes para a sua implementação definitiva (MURIAS et al., 2010). Além disso, esse sistema que integra o conhecimento médico com o contato a distância apresenta inúmeros desafios como inconsistências na transmissão de dados, sobrecarga de informações, barreiras na transmissão e retenção das informações que são importantes, já que constituem o local do incidente (ZHANG; SARCEVIC; BURD, 2013).

É importante salientar ainda que, além dos problemas supracitados, o desenvolvimento tecnológico no setor da saúde é desafiador graças a heterogeneidade dos grupos de usuários e as diferentes necessidades dos pacientes que utilizam os serviços desse setor. Dessa forma, cabe destacar que é de suma importância o envolvimento dos usuários no desenvolvimento das tecnologias representando a melhor maneira de criar tecnologias para esse setor, já que serão os usuários finais podendo compartilhar suas experiências em qualquer parte do processo. Em razão disso, o planejamento participativo de co-design pode fornecer papéis àquelas pessoas que não possuem treinamento ou habilidades especiais em trabalho de desenvolvimento, considerando todos os participantes como peças valiosas do processo (RINKINEN; KINNULA; NORDQUIST, 2024).

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura realizada a partir da base de dados Pubmed. Os

critérios de busca utilizados foram “information and communication technologies” e “Pre-Hospital Care” com o uso do operador booleano AND e não foram utilizados filtros de busca. Dessa forma, 16 publicações foram encontradas, das quais 11 foram utilizadas para a elaboração da pesquisa, devido a sua maior especificidade.

Portanto, essa pesquisa objetivou avaliar a efetividade da comunicação pré-hospitalar mediadas por telemedicina, identificar barreiras e facilitadores da telemedicina no contexto de emergências médicas, comparar diferentes modelos de telemedicina no atendimento de emergência, investigar o papel da telemedicina na educação e capacitação de profissionais de saúde, analisar a inclusão de pacientes idosos na utilização de tecnologias de telemedicina e recomendar melhores práticas para a implementação de sistemas de telemedicina em emergências médicas

RESULTADOS e DISCUSSÃO

Nos últimos anos, o panorama do Atendimento Pré-Hospitalar (APH) tem sido significativamente transformado pelo avanço das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Desde a rápida disseminação de dispositivos móveis até sistemas de telemedicina e softwares especializados, as TIC têm revolucionado a maneira como os serviços de emergência respondem a crises médicas. Nesta era digital, a integração de tecnologias inovadoras no contexto do APH não apenas acelera o tempo de resposta, mas também melhora a precisão do diagnóstico e otimiza os recursos disponíveis, desempenhando um papel crucial na preservação da vida e no aprimoramento da qualidade do atendimento prestado. Esta introdução explora o impacto e as vantagens do uso das TIC no Atendimento Pré-Hospitalar, destacando como essas ferramentas estão moldando o futuro da assistência médica de emergência (ZHANG et al., 2021).

Os resultados da pesquisa revelaram uma lacuna significativa na comunicação de informações essenciais durante o Atendimento Pré-Hospitalar (APH). Apesar da importância de detalhes como mecanismo de lesão, vias aéreas, respiração e mudanças de status para uma avaliação completa do paciente, essas informações são relatadas com baixa frequência. Isso ressalta a necessidade de melhorar os sistemas de comunicação e compartilhamento de dados entre equipes de APH e hospitais (ZHANG et al., 2021).

Um dos principais desafios identificados é a capacidade limitada de notificar hospitais em tempo hábil devido à carga de trabalho dos profissionais de APH. A comunicação com despachantes sobrecarregados e problemas técnicos, como sinais de rádio instáveis, também contribuem para atrasos na transmissão de informações precisas aos médicos de emergência

(ZHANG et al., 2021).

Embora novas tecnologias, como aplicativos de smartphone, sistemas de telemedicina e óculos inteligentes, tenham sido propostas para melhorar a comunicação, enfrentam desafios de portabilidade e integração com o fluxo de trabalho do APH. No entanto, os óculos inteligentes, que permitem a captura e o compartilhamento de informações em tempo real, mostram-se promissores para agilizar o compartilhamento de informações e melhorar a coordenação com médicos de emergência através de videoconferências (AMADI-OBI et al., 2014).

A telemedicina surge como uma solução promissora para superar a falta de especialistas locais em casos de AVC e trauma, demonstrando resultados positivos na melhoria da qualidade do atendimento. No entanto, a análise custo-eficácia indica que a telemedicina pode ter um custo mais elevado do que os tratamentos convencionais, apesar de seu potencial para economia a longo prazo (AMADI-OBI et al., 2014).

A implementação da tecnologia móvel de quinta geração (5G) promete melhorar significativamente a transferência de dados, facilitando o acesso a bancos de dados e a comunicação entre paramédicos e hospitais. Isso é especialmente relevante em países com vastas áreas rurais, como a Finlândia, onde a distância entre hospitais pode resultar em longos tempos de transporte (RINKINEN; KINNULA; NORDQUIST, 2024).

A telemedicina foi de grande importância durante a pandemia da Covid-19, onde ela teve grande aplicabilidade ao ser aplicada no tratamento dos pacientes em cuidados intensivos (teleUTI). Os resultados demonstraram impacto positivo no uso da telemedicina no tratamento de pacientes intensivos (MURIAS et al., 2010).

Um centro de despacho foi desenvolvido na cidade de Patras, na Grécia, equipado com um Sistema de Informação Geográfica (GIS), que imediatamente aponta a localização dos veículos de emergência (EVs) em um mapa digital representando o plano da cidade. Além disso, três ambulâncias do Centro Nacional de Ajuda Imediata (NCIA) foram equipadas com um sistema de gerenciamento de tráfego descentralizado para a prioridade de tráfego do veículo em cruzamentos sinalizados. O sistema consistia em um módulo de telemedicina baseado em celular (GSM), um Sistema de Posicionamento Global (GPS) e um sistema de câmera web na cabine do veículo. O objetivo deste projeto era o desenvolvimento de um sistema integrado de atendimento pré-hospitalar que pudesse garantir o rastreamento imediato dos veículos de emergência (EVs). Este sistema contribuiu significativamente para o tratamento pré-hospitalar, selecionando inicialmente a ambulância mais próxima do local do acidente e, em seguida, traçando a rota ótima para o hospital, reduzindo assim o tempo total de transporte (VAGIANOS et al., 2010).