

**Artigo original****Benefícios da microcorrentes no envelhecimento cutâneo*****Benefits of microcurrents in skin aging***

Vania Toledo Soares\*, Nayara Batista Rodrigues\*\*, Jean Paulus Nowotny, M.Sc.\*\*\*, Mirieli Denardi Limana, M.Sc.\*\*\*\*

.....  
\*Tecnóloga em Estética e Cosmética e Especialista em Estética Facial e Corporal formada pelo Centro Universitário de Maringá,

\*\*Tecnóloga em Estética e Cosmética formada pelo Centro Universitário de Maringá, \*\*\*Docente do Centro Universitário de Maringá,

\*\*\*\*Docente da Universidade Federal de Santa Catarina – Campus Araranguá

**Resumo**

Gradualmente, com o avanço da idade, os tecidos humanos passam por mudanças. Na pele, o envelhecimento ocasiona modificações em suas camadas, desencadeando alterações visíveis como o surgimento de rugas e a perda de elasticidade cutânea. Dentre as alternativas de tratamentos existentes para o envelhecimento, alguns autores mencionam que o equipamento de microcorrentes, amplamente utilizado no reparo tecidual por estimular o metabolismo celular, pode ser eficaz no tratamento de peles senis. Nesse sentido, o presente estudo investigou a utilização da microcorrentes, com o objetivo de verificar os benefícios de sua aplicação no envelhecimento da face. O estudo foi realizado com um único grupo de dez voluntárias, as quais foram submetidas a dez sessões de aplicação de microcorrentes na face, duas vezes por semana. As aplicações foram realizadas com eletrodo móvel, sem qualquer princípio ativo. Para análise de resultados, foram utilizados documentos fotográficos pré e pós-tratamento, percepção visual e clínica das pesquisadoras, além do relato das próprias voluntárias. Após o tratamento, observou-se melhora na textura e clareamento geral da pele, porém não se verificou alteração no tônus cutâneo e na profundidade de rugas e sulcos. O estudo sugere novas pesquisas investigando diferentes tipos de eletrodos, tempos de aplicação e números de sessões.

**Palavras-chave:** envelhecimento, eletroterapia, pele, tratamento.

**Abstract**

The human tissues undergo changes gradually with age. Aging modifies the skin layers, triggering visible changes as the emergence of wrinkles and loss of skin elasticity. Among the alternatives of existing treatments option for aging, some authors mention that the microcurrent equipment, widely used to repair tissues by stimulating cell metabolism, can be effective in treating aging skin. In this sense, the present study investigated the use of microcurrent, aiming at verifying the benefits of this therapy for facial aging. The study was carried out with a single group of ten volunteers, who underwent ten sessions of microcurrent facial, twice a week. Applications use mobile electrode, without any active principle. The results were analyzed using pre and post treatment photographs, visual and clinical perception of researchers, in addition to reports from the volunteers themselves. After treatment there was an improvement in the texture and overall skin lightening, however, there was no change in skin tone and depth of wrinkles and folds. This study suggests new research investigating different types of electrodes, application times and numbers of sessions.

**Key-words:** aging, electrotherapy, skin, treatment.

Recebido em 27 de março de 2013; aceito em 23 de dezembro de 2014.

**Endereço de correspondência:** Vania Toledo Soares, Rua das Rosas 414, Jd das Flores, 87111-590 Sarandi PR, E-mail: toledo\_vania@hotmail.com

## Introdução

Com o passar dos anos, o organismo vai perdendo sua capacidade em manter o equilíbrio homeostático e com isso o corpo envelhece. A Biogerontologia estuda estes fenômenos, mas por ser uma ciência nova, não explica ao certo por que envelhecemos. Entretanto, existe um grande número de cientistas dedicados a esse campo e, hoje, a Gerontologia une várias teorias sobre o envelhecimento para se direcionar a respostas concretas. Hayflick [1] menciona várias teorias sobre o envelhecimento. Silva [2] reforça uma delas destacando que o restabelecimento da saúde dos tecidos ocorre em resposta a sinais vindos de um sistema elétrico próprio do nosso organismo, e sugere que este sistema torna-se menos eficiente com a idade.

Gradualmente e de acordo com o avanço da idade, os tecidos passam por mudanças, sendo que na pele, as alterações tornam-se mais visíveis. Considerada o maior órgão do corpo, a pele é responsável por desempenhar diversas funções que podem ser resumidas como a primeira proteção do organismo contra agressões externas. Sabe-se que o envelhecimento cutâneo é influenciado por alterações classificadas como intrínsecas, decorrentes do desgaste natural do organismo, das células e dos órgãos; e extrínsecas, decorrentes de fatores ambientais como o sol, o clima e a poluição [3-5]. Sob influência destas alterações e mesmo com o passar dos anos, verifica-se que a pele sofre modificações em suas camadas, na epiderme e derme, ocasionando alterações no aspecto nutricional, enrugamento, perda de elasticidade e hiperpigmentações [6-9].

Objetivando prevenir ou tratar as alterações da pele decorrentes do envelhecimento, existem várias alternativas de tratamento disponíveis no mercado, já sendo possível rejuvenescer a pele em uma década com cremes, cirurgias e outras terapias [10]. Alguns autores mencionam o equipamento de microcorrentes como uma das opções de tratamento utilizado no processo de envelhecimento da pele [4,7]. Essa corrente elétrica vem sendo amplamente utilizada em inúmeras condições clínicas por incrementar a produção de ATP (Adenosina Tri-fosfato), ser útil na cicatrização de feridas e até mesmo em tratamento de dor crônica em distúrbios musculoesqueléticos [11,12].

A microcorrente, conhecida também como MENS (Micro Electro Neuro Stimulation) se caracteriza por trabalhar com parâmetros de intensidade na faixa de microampères, permitindo um ajuste de amplitude em torno de 10 a 900 microampères e frequência com ajuste de 0,5 Hz até 1.000 Hz. Como possuímos uma corrente elétrica endógena que participa de quase todas as funções celulares e se encontra na faixa de microampères, a microcorrente é, por vezes, denominada como corrente fisiológica, exatamente por apresentar essa intensidade baixa [13]. Teoricamente, um tecido saudável é o resultado do fluxo direto de correntes elétricas pelo organismo e a microcorrente é utilizada no sentido de restaurar ou auxiliar o fluxo dessa corrente fisiológica [14].

Todas as modalidades eletroterapêuticas precisam interagir com a atividade bioelétrica já existente. Essa atividade, por sua vez, deve refletir as alterações na atividade dos tecidos [15]. A lei de Arndt-Schultz, descrita por Kahn [16], diz que estímulos fracos aumentam a ação fisiológica, enquanto que estímulos muito fortes podem inibir ou impedir a atividade. A MENS, por fazer o uso de estímulos fracos, certamente segue o preceito dessa lei.

O uso da microcorrente desencadeia uma série de efeitos em nível celular, tais como, aumento da síntese de proteína e transporte através da membrana celular e incremento na produção de ATP em até 500% [11,13]. Em um estudo minucioso, Cheng *et al.* [17] relatam que o mecanismo de ação dessa corrente elétrica é através do fornecimento de elétrons e prótons que acelera a velocidade de despolarização e formação do potencial de ação na membrana mitocondrial, o que leva as células a esse aumento de 500% no ATP, que, por sua vez, favorece o metabolismo intracelular. A estimulação elétrica não atua em nível de órgãos, músculos e vasos, mas sim em nível celular de microestruturas, acelerando a síntese de ATP [18].

Atualmente, existe um grande número de pesquisas descrevendo os benefícios da aplicação da microcorrente voltadas para a melhora no processo de regeneração tecidual, decorrentes do estímulo do metabolismo celular ocasionados pela mesma [14]. Mas cabe destacar que ainda são escassos os estudos que abordam essa corrente elétrica em tratamentos para rejuvenescimento cutâneo [19]. Considerando que Hayflick [1] em sua teoria do desgaste descreve que esse diminui as atividades celulares normais, estímulos para o aumento do metabolismo poderiam ser benéficos para tecidos senis. Dessa forma, o objetivo do estudo foi investigar os benefícios proporcionados pela microcorrente às alterações decorrentes do envelhecimento cutâneo da face. Como objetivo específico, pretendeu-se investigar os benefícios proporcionados pela microcorrente sob a textura e coloração da pele, tônus cutâneo e profundidade de rugas e sulcos.

## Material e métodos

O presente estudo é caracterizado como uma pesquisa descritiva, pois se centra em coletar dados que mostram um evento [20]. Para análise dos resultados, após a aplicação da microcorrente, foram utilizados documentos fotográficos antes e após o tratamento, percepção visual e clínica das pesquisadoras, além do relato das próprias voluntárias.

O estudo foi realizado na Clínica de Estética do Centro Universitário de Maringá (Cesumar), onde, primeiramente, obteve-se a aprovação do Comitê Permanente de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro Universitário de Maringá nº 282A/2011 (CAAE: 0287.0.299.000-11), visando à proteção dos sujeitos envolvidos na pesquisa.

A população do estudo foi composta por pacientes que procuraram atendimento para tratamento de envelhecimen-

to facial na Clínica de Estética do Centro Universitário de Maringá durante o período em que o projeto esteve sendo executado. As voluntárias não tiveram nenhuma despesa financeira, todo o custo da pesquisa foi de responsabilidade dos pesquisadores.

A amostra do estudo foi composta por um grupo único de dez (10) voluntárias, do sexo feminino, com faixa etária entre 43 e 53 anos, residentes na cidade de Maringá que aceitaram participar do estudo através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A pesquisa trouxe alguns critérios para inclusão das participantes, a fim de que fossem evitados fatores de confusão, não pertinentes à pesquisa, que pudessem atrapalhar os resultados finais ou comprometer o estudo. Os critérios de inclusão foram: comprometimento das participantes a não se submeterem a nenhum outro tipo de tratamento estético facial que pudessem interferir nos resultados da pesquisa, bem como o não uso de cosméticos na face durante o período da pesquisa; ausência de histórico de cirurgia plástica na face, ausência de problemas cardíacos; ausência de prótese metálica na face; não estar grávida; não possuir histórico de doenças neoplásicas; não apresentar infecções cutâneas, dermatite cutânea, alergias ou mesmo irritação a corrente elétrica.

Após aprovação do comitê de Ética, as participantes foram submetidas a procedimentos de avaliações para coleta de dados pré-tratamento com o equipamento de microcorrentes. Para tanto, utilizou-se os seguintes instrumentos: ficha de avaliação facial e registro fotográfico da pele. A ficha de avaliação facial conteve questões referentes aos dados pessoais das voluntárias, características do envelhecimento da pele, tais como, textura, localização e profundidade de sulcos e rugas, linhas de expressão, tonicidade cutânea, aspecto geral da pele, dentre outras informações. O registro fotográfico da face, antes e após o tratamento com microcorrentes, foi realizado com a Câmera Canon EOS Rebel T3, lente 24 mm. Nos registros fotográficos, tomaram-se os cuidados a fim de que o enquadramento, ângulo, fundo, iluminação, posicionamento do terapeuta e do paciente, entre outros detalhes fossem pouco diferentes nos dois momentos.

Os atendimentos às participantes foram marcados em horários individuais no período da tarde ou conforme disponibilidade da Clínica de Estética. Após a coleta dos dados pré-tratamento, iniciou-se o tratamento, que ao final, totalizam dez sessões de microcorrentes em cada voluntária, com frequência de duas vezes por semana, com duração de  $\pm$  50 minutos cada sessão, sendo, 30 minutos de aplicação da corrente e o restante em higienizações. Os atendimentos foram realizados de acordo com normas de biossegurança, com utilização de materiais descartáveis, desinfecção do equipamento e do local de atendimento.

O protocolo foi composto por três etapas: higienização da face, aplicação do equipamento, aplicação de fotoprotetor.

Para a higienização da face fez-se o uso de sabonete neutro para retirada de sujidades e oleosidade da pele, da face e do

pescoço. Em seguida, era realizada uma esfoliação para remoção de células mortas (esse procedimento era intercalado entre as sessões, uma sim, outra não) e por último, era aplicado um tônico facial antisséptico.

Após assepsia da pele, para aplicação da microcorrentes, utilizou-se o equipamento Liftron I da marca DGM. Nesse, selecionava-se o programa "Micro  $\pm$ " e fazia-se o uso de "canetas" com cotonetes em sua ponta umedecido somente em gel iônico.

A sequência dos movimentos foram baseados no manual da DGM Eletrônica, sendo a aplicação dividida em 3 etapas: *de normalização*, que tinha intenção de promover o aumento do metabolismo, da liberação de íons cálcio para incremento no transporte de membranas, aumento da produção de ATP e transporte de aminoácidos, aumentar a circulação arterial, venosa e linfática; promover maior reabsorção de líquidos estagnados e eliminação de toxinas. A aplicação era realizada com uma caneta fixa e a outra realizando um deslizamento, com repetição de 3 vezes no mesmo local. A intensidade estava ajustada 50 uA.

A segunda, de *reprogramação muscular*, buscava o encurtamento muscular para restabelecimento da tonicidade. Era feito o pinçamento dos principais músculos faciais, da mesma forma que em todas as rugas e linhas de expressão facial, com delicados movimentos de pressão de fora para dentro (como se as canetas fossem se encontrar), e para cima (levantando o tecido); com repetição de 3 vezes no mesmo local. A intensidade foi ajustada para 100uA

A última etapa, a *iontoforética*, apesar dessa ter o objetivo principal de auxiliar a penetração de cosméticos ionizáveis, não foi utilizado nenhum produto com princípios ativos, somente gel iônico, bem como nas fases anteriores. Nessa fase os movimentos eram de deslizamento das canetas no sentido do centro as extremidades, em todas as regiões faciais (principalmente em rugas, marcas de expressão). A intensidade foi ajustada para 300 uA.

Para finalização do protocolo de tratamento, a pele era higienizada para retirada total do gel iônico e em seguida aplicado o fotoprotetor de FPS 30. Os cosméticos utilizados eram iguais para todas as pacientes e em todas as sessões. Os dados coletados foram analisados de forma qualitativa através da estatística descritiva, comparando-se os resultados pré e pós-tratamento.

Ao término das dez sessões de tratamento, a voluntária foi submetida à coleta dos dados pós-tratamento, através da realização do registro fotográfico. A percepção visual de cada voluntária em relação ao resultado do tratamento sobre as características da sua pele foi descrita através da utilização da Escala Analógica Visual apresentada no tópico resultados.

## Resultados e discussão

Das voluntárias selecionadas, 8 puderam ter parâmetros para avaliação de resultados, as outras 2 voluntárias, os re-

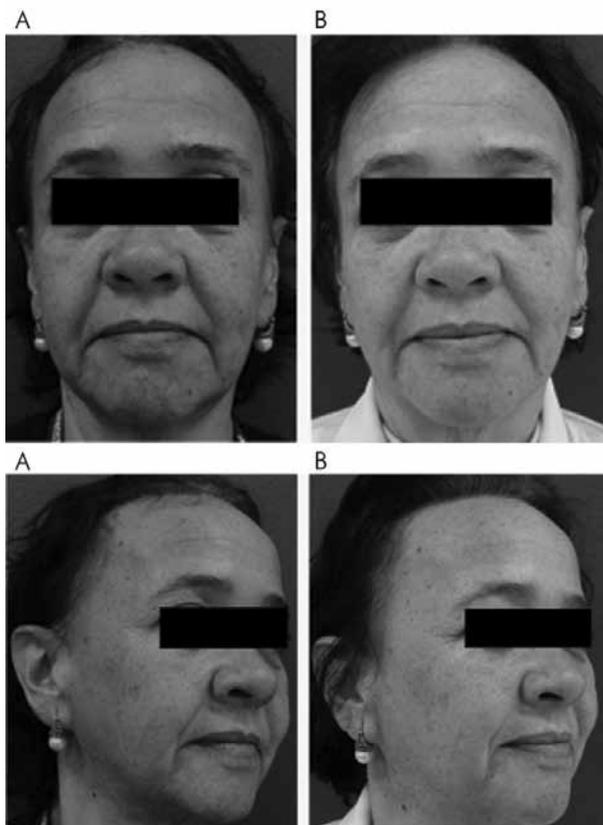
gistros fotográficos não permitiram verificação perfeita das imagens. Cada voluntária recebeu 10 sessões de 50 minutos cada, com frequência de 2 vezes na semana.

Após o tratamento, não se observou melhora no tônus cutâneo ou redução da profundidade de rugas e sulcos em função da utilização da microcorrentes. Contudo, pode-se verificar uma melhora na textura e um clareamento geral da pele. O resultado foi observado pelas pesquisadoras e pelas próprias voluntárias (Tabela I e Quadro 1), como também pode ser visto nas imagens fotográficas pré e pós-tratamento de uma das voluntárias (Figura 1).

**Tabela I** - Descrição das observações e percepções das pesquisadoras e das voluntárias em relação aos efeitos da aplicação da microcorrente sobre as características da pele.

Características da pele				
Percepção	Textura	Coloração	Tônus	Profundidade sulcos/rugas
Pesquisadoras	Melhora considerável	Melhora considerável	Não se verificou alteração	Não se verificou alteração
Voluntárias	Melhora considerável	Melhora considerável	Não se verificou alteração	Não se verificou alteração

**Figura 1** - (A) Documento fotográfico pré-tratamento de uma das voluntárias do estudo. (B) Documento fotográfico pós-tratamento.



**Quadro 1** - (EVA): Valores atribuídos pelas voluntárias, referentes aos resultados pós-tratamento com Microcorrentes, considerando-se a Escala Visual Analógica.

Pacientes	Características da pele			
	Textura	Coloração	Tônus	Profundidade sulcos/rugas
A	9	9	0	0
B	7	7	0	0
C	8	7	0	0
D	8	8	0	0
E	9	9	0	0
F	9	9	0	0
G	9	7	0	0
H	8	8	0	0

À vista dos resultados, ressalta-se que Borges [13] menciona a importância de priorizar eletrodos estáticos (fixos) na face, pois os mesmos são capazes de concentrar maior quantidade de corrente nos tecidos, enquanto os eletrodos tipo bastão ou móvel (utilizado no estudo em questão), por estarem em constante movimento, a concentração da corrente é prejudicada em virtude da inconstância da permanência do eletrodo na área tratada, podendo ser então, um dos motivos para o resultado observado.

Kirsch e Lerner *apud* Borges [13:214] mencionam que os efeitos das microcorrentes são cumulativos e normalmente devem ser tomadas muitas doses para que sejam alcançados resultados finais de cura, embora resultados iniciais possam ser vistos durante ou após as primeiras sessões. Colaborando com os autores, Lin *et al.* [21] em um estudo realizado em cultura de equinos, diz que efeitos à vista da aplicação dessa corrente elétrica, podem ser positivos ou negativos dependendo da intensidade e do número de aplicações. Com esses fatos, sugere-se que o número de sessões possa também estar ligado aos resultados finais, visto que o presente estudo teve apenas (10) dez sessões.

Há outro fato a ser observado frente aos resultados, o tempo de aplicação das microcorrentes, pois Bayat *et al.* [22] investigando efeitos da microamperage na cicatrização de feridas da pele de coelhos, obteve resultados positivos utilizando 2 h/dia entre 5, 7 e 15 dias. Do mesmo modo, verificou resposta mais efetiva no grupo com maior número de aplicações, o de 15 dias. Assim, é possível que o tempo de aplicação e o número de sessões (como mencionado anteriormente) possam ter influência sobre os resultados desse estudo, visto que as aplicações foram realizadas com apenas 30 minutos.

Comparando o estudo de Bayat *et al.* [22] com o de Leffmann *et al.* [23] percebe-se resultados diferentes entre si: enquanto no estudo de Bayat *et al.* [22] houve uma melhora significativa no processo de cicatrização na espessura total da incisão da pele dos coelhos, o estudo de Leffmann *et al.* [23], que avaliaram o efeito da estimulação com microamperage na taxa de cicatrização de feridas em ratos, não mostrou diferença estatística significativa no processo de cicatrização entre

o grupo tratado com microamperagem e o grupo controle. Da mesma maneira, outro estudo, feito por Byl *et al.* [24], também não forneceram nenhuma evidência para apoiar a utilização da estimulação microamperada para acelerar a cicatrização de feridas.

Ainda que os estudos mencionados tenham obtido resultados negativos com a utilização da microcorrentes em reparo tecidual, a literatura focando essa linha de estudo é bastante ampla. Santos *et al.* *apud* Borges [13:211] comprovaram em seu trabalho na pele de ratos submetidos a queimaduras químicas de segundo grau, o intracrescimento de fibroblastos e o alinhamento das fibras de colágeno que foram incrementados com uso da microcorrentes e ainda uma redução de tempo no processo de reparo tecidual. Os autores justificam o uso da atual corrente na revitalização e na cicatrização pelo incremento dos fibroblastos. Para cooperar com os autores, outro estudo feito por Santos *et al.* [25] verificou um menor período de restauração da área submetida ao *peeling* com ATA (ácido tricloroacético) em pele de ratos quando utilizada a mesma corrente elétrica.

Apesar da escassez de estudos envolvendo o uso da microcorrentes no combate ao envelhecimento cutâneo, alguns estudos já estão sendo realizados. Jackson *et al.* [26] realizaram um estudo, utilizando os mesmos eletrodos e tempo de aplicação investigados no presente estudo, isto é, eletrodo móvel e 30 minutos de aplicação. As autoras observaram resultado positivo quanto à redução da profundidade de rugas. Em outro estudo, Barcelos *et al.* [27] fizeram o uso de adesivos do tipo patch micro-elétrico adesivo gerador de microcorrentes sobre a pele da região orbicular dos olhos, onde também obtiveram melhora satisfatória no que diz respeito à atenuação de profundidade e aparência das rugas. Diante dos estudos mencionados, percebem-se respostas diferentes quando comparado os resultados com estudo presente, da mesma maneira que nas investigações com microcorrentes e reparo tecidual, nas quais os resultados também não são todos satisfatórios.

Embora a microcorrentes seja bastante difundida e empregada em práticas estéticas, Borges [13] menciona que não há comprovação científica de que ela promova resultados confiáveis para aquilo a que se propõe. A grande maioria dos trabalhos envolvendo microcorrentes se deve ao fato, colocado Steffani *et al.* [28] e por vários outros autores, de que ocorrem subsequente a uma lesão. Há uma mudança na polaridade do potencial elétrico das células do tecido lesado [13]. Dessa maneira, o estudo leva em discussão se em tecidos sem lesões externas (como na pele somente envelhecida) aconteceriam os mesmos eventos, da mesma maneira e intensidade quando se aplica a microcorrentes.

Ante ao diminuto resultado positivo do clareamento e melhora na textura e ainda que não se tenha fundamentos sólidos sobre o uso da microcorrentes no envelhecimento, pode-se inferir que tais resultados estejam ligados a constante versão descrita nas literaturas sobre reparo tecidual. Estudo [1] descreve que o processo de síntese de ATP está ligado a

um processo eletrofisiológico, o qual é acelerado pela ação da microcorrentes, desencadeando efeitos posteriores como, incremento na síntese de proteína e melhora do transporte através da membrana celular que, por sua vez, favorece o metabolismo intracelular melhorando a nutrição tecidual.

A análise subjetiva dos resultados e o número reduzido da amostra foram as principais limitações do presente estudo. Para estudos futuros, sugere-se a realização de pesquisas com grupos maiores de amostra e metodologias de resultados mais elaboradas, como, por exemplo, com análise histológica. Para tanto, aos olhos da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde [20] isso entraria em conflito, pois os aspectos éticos dizem que pesquisas envolvendo seres humanos devem estar fundamentadas na experimentação prévia realizada em laboratórios em animais ou em outros fatos científicos. Os termos e definições da Resolução colocam que dentre os riscos da pesquisa estão os danos à dimensão física de humanos.

Coloca-se, então, que em estudos focando envelhecimento e uso da microcorrentes pouco ou quase nada foi pesquisado com testes histológicos, mesmo que em animais. As poucas pesquisas encontradas são com humanos, fazendo-se uso de metodologia clínica subjetiva qualitativa e, seguindo as normas da Resolução 196/96, seria necessário, primeiramente, estudos histológicos com animais, para posteriormente se trabalhar com hipótese de seres humanos [29].

## Conclusão

Através deste estudo foi possível avaliar que o tratamento com a aplicação da técnica de microcorrentes apresentou resultados negativos quanto à melhora de tônus cutâneo e profundidade de rugas e sulcos, entretanto, teve uma melhora na textura e clareamento geral da pele. Porém, para se obter resultados que corroborem o presente estudo, sugere-se que novas pesquisas sejam realizadas, com mais tempo de aplicação da microcorrente e maior número de sessões.

À vista do resultado alcançado neste estudo e ao fato da literatura sobre microcorrentes e envelhecimento ainda ser escassa, sugere-se também novos estudos fazendo-se o uso de eletrodos fixos, baseando-se nos relatos de autores descritos acima, os quais dizem que eletrodos fixos são capazes de concentrar maior quantidade de corrente nos tecidos, sugerindo, então, resultado diferente do encontrado neste trabalho no qual se fez o uso de eletrodo móvel.

Apesar de os resultados do estudo não terem sido totalmente positivos, o estudo vem acrescentar à literatura sobre o assunto envelhecimento facial e nos leva a novas discussões sobre os verdadeiros benefícios da microcorrentes no envelhecimento cutâneo.

## Fonte de financiamento

Prêmio Projeto Iniciação Científica  
PICC (Programa de Iniciação Científica do Cesumar)

## Referências

1. Hayflick L. Como e por que envelhecemos. 2º ed. Rio de Janeiro: Campus; 1997.
2. Silva CR. Efeito da corrente elétrica de baixa intensidade em feridas cutâneas de ratos [Dissertação]. São José dos Campos: Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento da Universidade do Vale do Paraíba; 2006.
3. Cancela DMG. O processo de envelhecimento [Monografia]. Porto: Universidade Lusíada do Porto; 2007.
4. Lacrimanti LM. Curso didático de estética. São Caetano do Sul: Yendis; 2008.
5. Teixeira MCTV, Franchin ABB, Durso FA, Donati LB, Facin MM, Pedreschi PT. Envelhecimento e rejuvenescimento: um estudo de representação social. *Rev Bras Geriatr Gerontol* 2007;10(1):49-71.
6. Oriá RB, Ferreira FVA, Santana ÉN, Fernandes MR, Brito GAC. Estudo das alterações relacionadas com a idade na pele humana, utilizando métodos de histo-morfometria e autofluorescência. *An. Bras. Dermatol* 2003;78(4):425-34.
7. Pereira-Júnior PRC, Boreau TP, Ribeiro RFF. Estética: ideal de juventude da terceira idade. [Monografia]. Salvador: UNI-JORGE; 2008.
8. Ribeiro CJ. Cosmetologia aplicada a dermoestética. 2a ed São Paulo: Phamabooks; 2010. p. 205-13.
9. Zulli G. Desenvolvimento de uma matriz polimérica para incorporação e liberação controlada de papaína [Dissertação]. São Paulo: Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares; 2007.
10. Vicenzi L. Sobre o corpo e a estética: como a medicina e a publicidade revelam o corpo. *Modapalavra E-periódico* 2009;2(4).
11. Mercola JM, Kirsch DL. The basis for micro current electrical therapy in conventional medical practice. *Practice Journal of Advancement in Medicine* 1995;8(2):107-120.
12. Pyszora A, Krajnik M, Adamczyk A, Graczyk M, Budzyński J, Zylisz Z, et al. Analgesic efficacy of APS (Action Potential Simulation). Pilot study of the patients with chronic pain due to musculoskeletal disorders. *Advances in Palliative Medicine* 2007;6(1):1-15.
13. Borges FS. Dermato-funcional: modalidades terapêuticas nas disfunções estéticas. 2ª. ed São Paulo: Phorte; 2010. p. 203-17.
14. Sonnewend D, Oliveira JLR, Silva CRda, Nicolau RA, Zângaro RA, Pacheco MTT. Avaliação do efeito da microterapia celular sobre o processo inicial da cicatrização de feridas em ratos In: IX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica – Universidade do Vale do Paraíba. São José dos Campos; 2005.
15. Kitchen S, Ribeiro LB. Eletroterapia: prática baseada em evidências. 2a ed. Barueri: Manole; 2003.
16. Kahn J. Princípios e prática de eletroterapia. 4ª. ed. São Paulo: Santos; 2001. p. 81-83.
17. Cheng N, Hoof HV, Bockx E, Hoogmartens MJ, Mulier JC, Dijkstra FJde, et al. The effects of electric currents on ATP generation, protein synthesis, and membrane transport in rat skin. *Clin Orthop Relat Res* 1982;171:264-72.
18. Macedo ACB, Simões ND. Aplicação de estimulação elétrica de baixa intensidade no tratamento de úlceras varicosas. *Fisioter Mov* 2007;20(3):25-33.
19. Pereira JM, Koerich MHL, Sabatini MT, Silva RC. A utilização de microcorrentes no envelhecimento cutâneo. *Rev. FisioBrasil* 2008;11(87):22-29.
20. Sampieri RH, Lucio PB, Collado CF. Metodologia de pesquisa. 3a. ed. São Paulo: McGraw-Hill; 2006.
21. Lin YL, Moolenaar H, van Weeren PR, van de Lest CHA. Effect of microcurrent electrical tissue stimulation on equine tenocytes in culture. *Am J Vet Res* 2006;67(2):271-6.
22. Bayat M, Asgari-Moghadam Z, Maroufi M, Rezaie F-S, Bayat M, Rakhshan M. Experimental wound healing using micro-ampere electrical stimulation in rabbits. *J Rehabil Res Dev* 2006;43(2):219-26.
23. Leffmann DJ, Arnall DA, Holmgren PR, Cornwall MW. Effect of microampere stimulation on the rate of wound healing in rats: a histological study. *Phys Ther* 1994;74:195-200.
24. Byl NN, McKenzie AL, West JM, Whitney JD, Hunt TK, Hopf HW, et al. Pulsed microampere stimulation: a controlled study of healing of surgically induced wounds in Yucatan pigs. *Phys Ther* 1994;74(3):201-19.
25. Santos VNS, Ferreira LM, Horibe EK, Duarte IS. Electric micro-current in the restoration of the skin undergone a trichloroacetic acid peeling in rats. *Acta Cir Bras* 2004;19(5):466-70.
26. Jackson AES, Durães PB, Piazza FCP. Ação da microcorrente no envelhecimento cutâneo. *Balneário Camboriú: Universidade do Vale do Itajaí*; 2009.
27. Barcelos J, Cássia M de, Figueiredo E, Helena S, Cruz LB. O uso da microcorrente no tratamento de rugas. *Revista Kinesia* [online]. [citado 2013 Fev 16]. Disponível em: URL: [http://revistakinesia.com.br/ver\\_artigos.php?id=20](http://revistakinesia.com.br/ver_artigos.php?id=20)
28. Steffani JA, Kroth A, Lorencete NA, D'agostini FM. Uso de microcorrentes na cicatrização tecidual. *Evidência* 2011;11(1):43-50.
29. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 196 de 10 de Outubro de 1996 [online]. [citado 2013 Fev 17]. Disponível em URL: [http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/reso\\_96.htm](http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/reso_96.htm)