



EFEITO DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA TRANSCUTÂNEA NO MANEJO DA DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA

EFFECT OF TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION IN THE MANAGEMENT OF CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE

EFFECTO DE LA ESTIMULACIÓN NERVIOSA ELÉCTRICA TRANSCUTÁNEA EN EL MANEJO DE LA ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA

Maria Eugênia Giraldo Solano¹, Júlia Gonçalves Bressane Campos¹, Lara de Paula Araújo¹, Larissa Prado Valério¹, Carollayne Mendonça Rocha²

e565323

<https://doi.org/10.47820/recima21.v5i6.5323>

PUBLICADO: 06/2024

RESUMO

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (PDOC) é definida como uma doença comum, tratável e evitável, que se caracteriza por sintomas respiratórios persistentes e limitação do fluxo aéreo devido a anormalidades das vias aéreas e/ou alveolares, geralmente produzidas por grande exposição a partículas ou fumos nocivos. A terapia farmacológica deve ser complementada com abordagens não farmacológicas, incluindo terapias comportamentais e reabilitação pulmonar, conforme apropriado, como é o exemplo da estimulação elétrica nervosa transcutânea. **Materiais e métodos:** Realizou-se a pesquisa bibliográfica no PubMed entre os anos de 2016 e 2022, os descritores utilizados foram “estimulação elétrica nervosa transcutânea” e “Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica”, combinados entre si por operadores booleanos. Foram considerados 6 artigos para a revisão de literatura do tipo integrativa. **Resultados e discussão:** A estimulação elétrica sensorial é a aplicação de correntes elétricas com o objetivo de estimular o sistema sensorial e de promover adaptações fisiológicas no sistema nervoso central e no sistema nervoso periférico, com a produção de efeitos terapêuticos. De acordo com os estudos que foram analisados, houve melhora do quadro dos pacientes com DPOC após realização da terapia, mostrando melhora da frequência cardíaca, aumento da saturação de oxigênio, melhorando também as sensações de fadiga e dispneia.

PALAVRAS-CHAVE: Terapias alternativas. Exacerbações. Tratamento.

ABSTRACT

*Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is defined as a common, treatable and preventable disease, which is characterized by persistent respiratory symptoms and airflow limitation due to airway and/or alveolar abnormalities, generally produced by large exposure to particles or fumes harmful. Pharmacological therapy should be complemented with non-pharmacological approaches, including behavioral therapies and pulmonary rehabilitation, as appropriate, as is the example of transcutaneous electrical nerve stimulation. **Materials and methods:** A bibliographic search was carried out in PubMed between the years 2016 and 2022, the descriptors used were “transcutaneous electrical nerve stimulation” and “Chronic Obstructive Pulmonary Disease”, combined with each other using Boolean operators. 6 articles were considered for the integrative literature review. **Results and discussion:** Sensory electrical stimulation is the application of electrical currents with the aim of stimulating the sensory system and promoting physiological adaptations in the central nervous system and peripheral nervous system, with the production of therapeutic effects. According to the studies that were analyzed, there was an improvement in the condition of patients with COPD after undergoing therapy, showing an improvement in heart rate, an increase in oxygen saturation, and improving feelings of fatigue and dyspnea.*

KEYWORDS: Alternative therapies. Exacerbations. Treatment.

¹ Universidade Professor Edson Antônio Velano - UNIFENAS.

² Universidade José do Rosário Vellano - UNIFENAS.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITO DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA TRANSCUTÂNEA NO MANEJO DA DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA
 Maria Eugênia Giraldo Solano, Júlia Gonçalves Bressane Campos, Lara de Paula Araújo,
 Larissa Prado Valério, Carollayne Mendonça Rocha

RESUMEN

La Enfermedad Pulmonar Obstrutiva Crónica (EPOC) se define como una enfermedad común, tratable y prevenible, que se caracteriza por síntomas respiratorios persistentes y limitación del flujo aéreo debido a anomalías de las vías respiratorias y/o alveolares, generalmente producidas por una gran exposición a partículas o humos nocivos. La terapia farmacológica debe complementarse con enfoques no farmacológicos, incluidas terapias conductuales y rehabilitación pulmonar, según corresponda, como es el ejemplo de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea. Materiales y métodos: Se realizó una búsqueda bibliográfica en PubMed entre los años 2016 y 2022, los descriptores utilizados fueron "estimulación nerviosa eléctrica transcutánea" y "Enfermedad Pulmonar Obstrutiva Crónica", combinados entre sí mediante operadores booleanos. Se consideraron 6 artículos para la revisión integradora de la literatura. Resultados y discusión: La estimulación eléctrica sensorial es la aplicación de corrientes eléctricas con el objetivo de estimular el sistema sensorial y promover adaptaciones fisiológicas en el sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico, con la producción de efectos terapéuticos. Según los estudios analizados, hubo una mejoría en el estado de los pacientes con EPOC después de someterse a la terapia, mostrando una mejora en la frecuencia cardíaca, un aumento en la saturación de oxígeno y también una mejora en la sensación de fatiga y disnea.

PALABRAS CLAVE: *Terapias alternativas. Exacerbaciones. Tratamiento.*

INTRODUÇÃO

A atualização mais recente da Iniciativa Global para Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (GOLD) definiu essa patologia como uma doença comum, tratável e evitável, que se caracteriza por sintomas respiratórios persistentes e limitação do fluxo aéreo devido a anormalidades das vias aéreas e/ou alveolares, geralmente produzidas por grande exposição a partículas ou fumos nocivos (Singh, 2022).

Embora afete principalmente os pulmões, a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) está associada a manifestações sistêmicas, como perda de peso, desnutrição, disfunção muscular esquelética e redução da qualidade de vida. Além disso, outras doenças crônicas, incluindo doença cardiovascular (DCV) e principalmente doença arterial coronariana (DAC), osteoporose, síndrome metabólica, depressão, câncer de pulmão, entre outras, são altamente prevalentes em pacientes com DPOC e podem ser consideradas parte das sequelas não pulmonares da doença, com a inflamação sistêmica de baixo grau desempenhando um papel decisivo em sua patogênese, contribuindo de forma importante para a piora do estado de saúde e prognóstico dos pacientes com DPOC (Brassington, 2020).

A DPOC é uma das principais causas de morbimortalidade em todo o mundo que está aumentando de forma substancial (Corlateanu, 2020). O diagnóstico de DPOC de pacientes de risco é confirmado pela espirometria pós-broncodilatador que detecta um padrão obstrutivo (Veja-Sánchez, 2019). Desde o trabalho clássico de Fletcher C e Peto R, a história natural da DPOC baseia-se no rápido declínio do VEF1 dos indivíduos suscetíveis em comparação com o declínio nos indivíduos normais. A partir desse achado, a espirometria foi introduzida no diagnóstico da doença e o ponto de corte da razão VEF1/CVF de 0,7 é necessário para definir a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (SIAFAKAS, 2018).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITO DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA TRANSCUTÂNEA NO MANEJO DA DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA
Maria Eugênia Giraldi Solano, Júlia Gonçalves Bressane Campos, Lara de Paula Araújo,
Larissa Prado Valério, Carollayne Mendonça Rocha

Acredita-se que vários processos patogênicos estejam envolvidos no desenvolvimento e progressão da DPOC, incluindo estresse oxidativo local, sistêmico e inflamação, estado pró catabólico, desequilíbrio protease/antiprotease, alteração das respostas imunes e proliferação celular, apoptose e senescência celular, e remodelação do compartimento das pequenas vias aéreas e perda da retração elástica por destruição enfisematosa do parênquima (Scoditti, 2019).

Os fatores de risco mais comuns são tabagismo, exposição à fumaça de combustíveis sólidos, exposição no local de trabalho e fatores genéticos (Veja-Sánchez, 2019). Tem sido demonstrado que as pequenas vias aéreas são o local do primeiro acerto e em alguns indivíduos este procedimento está indo para os alvéolos causando enfisema, mas em outros ele prossegue para as grandes vias aéreas causando os sintomas da bronquite crônica (Siafakas, 2018). A identificação da DPOC em um estágio inicial continua sendo um objetivo valioso na pesquisa da doença (Ritchie, 2021). Além disso, a identificação de risco modificáveis para prevenção e tratamento é urgente, sendo que a mensagem de saúde pública mais importante continua sendo a cessação do tabagismo, mas a natureza multifatorial da DPOC requer atenção aos outros fatores de risco (Scoditti, 2019).

Os médicos no ambiente de cuidados primários fornecem a maioria dos cuidados de DPOC e são fundamentais no diagnóstico e tratamento dessa patologia. A terapia farmacológica para DPOC deve ser complementada com abordagens não farmacológicas, incluindo terapias comportamentais e reabilitação pulmonar, conforme apropriado (Yawn, 2021). A reabilitação pulmonar melhora os sintomas, reduz as readmissões hospitalares, aumenta os níveis de atividade e diminui os níveis de ansiedade e depressão (Safka, 2015).

Diante do exposto, há necessidade de um estudo que busque informar melhor sobre a eficácia de estimulação elétrica nervosa transcutânea como tratamento para pacientes portadores de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. Sendo assim, o estudo tem como objetivo principal expor o assunto de forma sólida, reunindo artigos atuais e de qualidade disponíveis na literatura nacional e internacional.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura sobre a eficácia de estimulação elétrica nervosa transcutânea como tratamento para pacientes portadores de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. Em virtude da extensão progressiva e da grande complexidade de informações na área da saúde, fez-se fundamental a construção de ferramentas, no âmbito da pesquisa cientificamente fundamentada, capazes de determinar etapas metodológicas mais concisas e de proporcionar, aos profissionais, melhor emprego das evidências elucidadas em inúmeros estudos. Sendo assim, a revisão integrativa permite a elaboração de uma síntese do conhecimento já relatado na literatura sobre um determinado tema e promove uma análise de ampla compreensão dos dados encontrados, proporcionando uma organização do estado atual do conhecimento e reflexões para a implementação de novas intervenções.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITO DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA TRANSCUTÂNEA NO MANEJO DA DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA
Maria Eugênia Giraldi Solano, Júlia Gonçalves Bressane Campos, Lara de Paula Araújo,
Larissa Prado Valério, Carollayne Mendonça Rocha

Para assegurar o rigor na condução do estudo, foram realizadas as seguintes etapas: definição do tema; elaboração da questão norteadora e do objetivo; busca na literatura; delimitação dos critérios de inclusão e exclusão; leitura dos estudos na íntegra; organização dos artigos delimitando as informações a serem utilizadas para formulação dos resultados; interpretação dos resultados e análise crítica dos estudos selecionados para desenvolvimento da discussão.

Inicialmente, o tema definido foi a eficácia de estimulação elétrica muscular como tratamento para pacientes portadores de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. A questão norteadora definida: “Qual a eficácia da estimulação elétrica nervosa transcutânea no tratamento da DPOC?”. Com a finalidade de responder esta pergunta, a coleta de dados ocorreu nos meses de julho e agosto de 2022 por dois juízes independentes, na base de dados PubMed. Para a busca dos artigos utilizaram-se os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e suas respectivas traduções: “estimulação elétrica nervosa transcutânea” e “Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica”, os descritores foram combinados entre si pelos operadores booleanos “and” e “or”.

Como critérios de inclusão para os resultados delimitaram-se apenas artigos publicados entre os anos de 2016 e 2022. Além desse critério de inclusão, foram selecionados estudos que respondessem à questão norteadora, textos disponíveis na íntegra nos idiomas português, inglês e espanhol. Para critérios de exclusão definiram-se: artigos sem desfecho clínico ou incompletos, artigos não encontrados na íntegra, artigos de opinião, estudos de reflexão, editoriais, documentos ministeriais, capítulos de livro, teses, dissertações e revisões.

A seleção ocorreu através da leitura de títulos, resumos e, quando necessária, a leitura íntegra dos textos para selecioná-los conforme os critérios de inclusão e exclusão. A interpretação dos dados foi fundamentada nos resultados da avaliação criteriosa dos artigos selecionados. Inicialmente, sem uso de critérios de inclusão e exclusão e sem filtros, foram encontrados 74 artigos. Aplicando-se os critérios de anos e idioma, foram considerados 23 artigos para serem lidos na íntegra e selecionados para o estudo. Em seguida, fez-se a avaliação crítica e obteve-se uma amostra final de 6 artigos para a revisão integrativa.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica é um dos dilemas de saúde pública de maior amplitude, motivador de inaptidão social e profissional, com impacto negativo na qualidade de vida dos enfermos e seus familiares. As alterações fisiopatológicas determinantes nos pulmões são pequenos estreitamentos das vias aéreas e fibrose, hipersecreção mucosa e dano pulmonar enfisematoso. A contratatura elástica dos pulmões é danificada e assim, o diafragma situa-se em prejuízo mecânico (Figueiredo, 2021).

A estimulação elétrica sensorial é a aplicação de correntes elétricas com o objetivo de estimular o sistema sensorial e de promover adaptações fisiológicas no sistema nervoso central e no sistema nervoso periférico, com a produção de efeitos terapêuticos. Historicamente, ela tem sido



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

EFEITO DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA TRANSCUTÂNEA NO MANEJO DA DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA
 Maria Eugênia Giraldi Solano, Júlia Gonçalves Bressane Campos, Lara de Paula Araújo,
 Larissa Prado Valério, Carollayne Mendonça Rocha

utilizada para alívio e diminuição da dor, porém, recentemente, pesquisas demonstram que ela produz outros efeitos terapêuticos, como melhora na sensibilidade, reparação tecidual, melhora na função motora, diminuição na espasticidade, além da promoção de alterações autonômicas (Sbruzzi, 2020).

Na tabela 1 foram reunidos os principais estudos que relataram relação entre estimulação elétrica nervosa transcutânea e melhora de pacientes portadores de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica, utilizando os critérios de inclusão e exclusão previamente organizados.

Tabela 1. Visão geral dos estudos incluídos na revisão

Autor	Ano	Título	Tipo de estudo	Pontos principais
CHEN	2019	<i>Effect of transcutaneous neuromuscular electrical stimulation on prevention of intensive care unit-acquired weakness in chronic obstructive pulmonary disease patients with mechanical ventilation</i>	Ensaio clínico randomizado	A estimulação elétrica neuromuscular transcutânea pode efetivamente melhorar a força muscular de pacientes com DPOC em ventilação mecânica e reduzir a incidência de unidade de terapia intensiva (UTI).
VALENZA	2018	<i>Effects of home-based neuromuscular electrical stimulation in severe chronic obstructive pulmonary disease patients: a randomized controlled clinical trial</i>	Ensaio clínico randomizado	Um programa de reabilitação pulmonar domiciliar, incluindo treinamento respiratório controlado e estimulação elétrica neuromuscular sobreposta à contração muscular voluntária, melhora significativamente o desempenho cardiorrespiratório e a funcionalidade em pacientes com DPOC estáveis.
BONNEVIE	2019	<i>Lumbar transcutaneous electrical nerve stimulation to improve exercise performance in</i>	Ensaio clínico randomizado	Este estudo não fornece argumentos clínicos ou fisiológicos substantivos para um efeito positivo da estimulação



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

EFEITO DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA TRANSCUTÂNEA NO MANEJO DA DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA
 Maria Eugênia Giraldi Solano, Júlia Gonçalves Bressane Campos, Lara de Paula Araújo,
 Larissa Prado Valério, Carollayne Mendonça Rocha

		<i>COPD patients</i>		elétrica nervosa transcutânea lombar na capacidade de resistência ao exercício em pacientes com DPOC estável.
ÖNCÜ	2016	<i>The effect of transcutaneous electrical nerve stimulation in patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: randomised controlled trial</i>	Ensaio clínico randomizado	A adição da terapia de estimulação elétrica nervosa transcutânea à farmacoterapia em pacientes com exacerbação aguda de DPOC proporcionou melhora clínica no volume expiratório forçado em 1 segundo e acrescentou benefício na capacidade de exercício.
NGAI	2017	<i>Acu-TENS Reduces Breathlessness during Exercise in People with Chronic Obstructive Pulmonary Disease</i>	Ensaio clínico randomizado	Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea em pontos de acupuntura aliviou a dispneia durante a caminhada em pessoas com DPOC, mas não aumentou a duração da caminhada.
WEI	2022	<i>Transcutaneous electrical nerve stimulation over acupoint for chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review and meta-analysis</i>	Revisão sistemática com meta-análise	Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea parece ser eficaz na melhoria da função pulmonar e do estado de saúde em pacientes com DPOC, com pouco efeito na capacidade de exercício e na dispneia.

No estudo de Shaolin Chen, vinte e nove e vinte e sete pacientes do grupo controle e do grupo intervenção, respectivamente, completaram o estudo individualmente. Comparado ao grupo controle, a escala de mMRC, a força de prensão e a pontuação do índice de Barthel no grupo de intervenção aumentaram significativamente, concluindo que a estimulação elétrica neuromuscular transcutânea pode efetivamente melhorar a força muscular de pacientes com DPOC em ventilação mecânica e reduzir a incidência de internação em unidade de terapia intensiva (Chen, 2019).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITO DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA TRANSCUTÂNEA NO MANEJO DA DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA
Maria Eugênia Giraldi Solano, Júlia Gonçalves Bressane Campos, Lara de Paula Araújo,
Larissa Prado Valério, Carollayne Mendonça Rocha

Marie C. Valenza, demonstrou em seus resultados, que o programa de reabilitação pulmonar domiciliar individualizado de 8 semanas, incluindo treinamento respiratório controlado, exercício aeróbico com faixas elásticas e estimulação elétrica nervosa transcutânea alcançou, no grupo intervenção, melhoras significativas no desempenho cardiorrespiratório e na funcionalidade ($P < 0,05$), enquanto o grupo controle não apresentou alterações significativas ($P > 0,05$). (Valenza, 2018).

No estudo de Tristan Bonnevie os resultados sugeriram que a estimulação elétrica nervosa transcutânea pode melhorar a relação entre a oferta local de oxigênio e o consumo. Entre os mecanismos potenciais, uma melhora no suprimento local de oxigênio através de uma modulação simpato-vagal mediada por essa terapia pode melhorar a condutância vascular e o fluxo sanguíneo local, podendo alterar o recrutamento espacial ou o tipo de recrutamento das fibras musculares durante o exercício (Bonnevie, 2019).

Emine Öncü concluiu em seu estudo que a adição da terapia de estimulação elétrica nervosa transcutânea à farmacoterapia em pacientes com exacerbação aguda de doença pulmonar obstrutiva crônica proporcionou melhora clínica no volume expiratório forçado em 1 segundo em 19,51% e acrescentou benefício na capacidade de exercício, mas sem efeito significativo nos outros desfechos medidos. Além disso, por ser de fácil aplicação, pode ser realizado em casa pelo paciente e cuidador (Öncü, 2017).

No estudo de Shirley PC Ngai, foi utilizada a estimulação elétrica nervosa transcutânea em pontos de acupuntura, mostrando redução significativa do nível de dispneia no tempo de exercício em comparação com nenhuma intervenção, principalmente naqueles que tiveram dispneia mais grave no pico do exercício (Ngai, 2017).

No estudo de Percy Nohama et. al., seis voluntários portadores de DPOC, de ambos os sexos, com idade entre 56 e 71 anos, foram submetidos a 10 sessões estimulatórias de 20 minutos. Após essas 10 sessões, obteve-se como resultado, um aumento na força muscular inspiratória em todos os pacientes e melhora na qualidade de vida, mostrando que a estimulação elétrica nervosa transcutânea pode promover resultados positivos em portadores de DPOC. (Nohama, 2012).

Ricardo Bach da Fonseca *et al.*, observou em seu estudo que a estimulação elétrica nervosa transcutânea reduziu a frequência cardíaca, aumentou a saturação periférica de O₂, melhorou as sensações de dispneia e fadiga, aumentou a força muscular respiratória e o pico de fluxo expiratório além de aumentar a distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica (Da Fonseca, 2022).

Cancellero-Gaiad *et al.*, (2013) concluiu que a estimulação elétrica transcutânea foi benéfica no aumento dos volumes pulmonares em um subgrupo de pacientes com DPOC com maior hipoxemia e frequência cardíaca (FC); entretanto, independente do aumento dos volumes pulmonares, a estimulação elétrica aumentou a saturação de oxigênio (SpO₂) e reduziu a FC. (Cancellero-Gaiad, 2013).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITO DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA TRANSCUTÂNEA NO MANEJO DA DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA
Maria Eugênia Giraldi Solano, Júlia Gonçalves Bressane Campos, Lara de Paula Araújo,
Larissa Prado Valério, Carollayne Mendonça Rocha

Em contrapartida, o estudo de Wen *et al.* (2011) mostrou que não houve diferenças significativas em todos os índices de função pulmonar entre os dois grupos antes do tratamento (todos $P > 0,05$) com estimulação elétrica nervosa transcutânea. Também não houve diferenças significativas em todos os índices de função pulmonar entre os dois grupos após o tratamento (todos $P > 0,05$). Nenhuma significância estatística foi obtida antes e após o tratamento em cada grupo (todos $P > 0,05$) (Wen, 2011).

CONSIDERAÇÕES

De acordo com os estudos que foram analisados, houve melhora do quadro dos pacientes com DPOC após realização da terapia, mostrando melhora da frequência cardíaca, aumento da saturação de oxigênio, melhorando também as sensações de fadiga e dispneia. Em contrapartida, um dos estudos não demonstrou diferenças significativas com o tratamento, sendo assim, há ainda a necessidade de estudos mais específicos para esclarecer a melhora do quadro do paciente com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica a partir do uso da estimulação elétrica nervosa transcutânea.

REFERÊNCIAS

BONNEVIE, T.; GRAVIER, F. E.; PRIEUR, G.; COMBRET, Y.; DEBEAUMONT, D.; PATOUT, M.; CUVELIER, A. Lumbar transcutaneous electrical nerve stimulation to improve exercise performance in COPD patients. **European Respiratory Journal**, v. 54, n. 6, 2019.

BRASSINGTON, K.; SELEMIDIS, S.; BOZINOVSKI, S.; VLAHOS, R. New frontiers in the treatment of comorbid cardiovascular disease in chronic obstructive pulmonary disease. **Clinical Science**, v. 133, n. 7, p. 885-904, 2019.

CANCELLIERO-GAIAD, K. M.; IKE, D.; PANTONI, C. B.; MENDES, R. G.; BORGHI-SILVA, A.; COSTA, D. Acute effects of transcutaneous electrical diaphragmatic stimulation on respiratory pattern in COPD patients: cross-sectional and comparative clinical trial. **Brazilian journal of physical therapy**, v. 17, p. 547-555, 2013.

CHEN, S.; JIANG, Y.; YU, B.; DAI, Y.; MI, Y.; TAN, Y.; TIAN, Y. Effect of transcutaneous neuromuscular electrical stimulation on prevention of intensive care unit-acquired weakness in chronic obstructive pulmonary disease patients with mechanical ventilation. **Zhonghua wei Zhong Bing ji jiu yi xue**, v. 31, n. 6, p. 709-713, 2019.

CORLATEANU, A.; MENDEZ, Y.; WANG, Y.; GARNICA, R. D. J. A.; BOTNARU, V.; SIAFAKAS, N. Chronic obstructive pulmonary disease and phenotypes: a state-of-the-art. **Pulmonology**, v. 26, n. 2, p. 95-100, 2020.

DA FONSECA, R. B.; BASSAN, L. G. P.; TOSTA, T. B.; FERNANDES, A. B. S. Efeitos da Estimulação Diafragmática Elétrica Transcutânea sobre a função cardiorrespiratória de indivíduos com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. **Revista da JOPIC**, v. 4, n. 8, 2022.

FIGUEIREDO, R. I. D. N. **Estimulação diafragmática elétrica transcutânea e treinamento muscular inspiratório em indivíduos saudáveis e em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica exacerbada**. [S. l.: s. n.], 2021.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITO DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA TRANSCUTÂNEA NO MANEJO DA DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA
Maria Eugênia Giraldi Solano, Júlia Gonçalves Bressane Campos, Lara de Paula Araújo,
Larissa Prado Valério, Carollayne Mendonça Rocha

NGAI, S. P.; SPENCER, L. M.; JONES, A. Y.; ALISON, J. A. Acu-TENS reduces breathlessness during exercise in people with chronic obstructive pulmonary disease. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, 2017.

NOHAMA, P.; JORGE, R. F.; VALENGA, M. H. Efeitos da estimulação diafragmática transcutânea sincronizada em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC): um estudo piloto. **Revista Brasileira de Engenharia Biomédica**, v. 28, p. 103-115, 2012.

ÖNCÜ, E.; ZINCIR, H. The effect of transcutaneous electrical nerve stimulation in patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: randomised controlled trial. **Journal of Clinical Nursing**, v. 26, n. 13-14, p. 1834-1844, 2017.

RITCHIE, A. I.; BAKER, J. R.; PAREKH, T. M.; ALLINSON, J. P.; BHATT, S. P.; DONNELLY, L. E.; DONALDSON, G. C. Update in chronic obstructive pulmonary disease 2020. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 204, n. 1, p. 14-22, 2021.

SAFKA, K. A.; MCIVOR, R. A. Non-pharmacological management of chronic obstructive pulmonary disease. **The Ulster medical journal**, v. 84, n. 1, p. 13, 2015.

SBRUZZI, G.; PLENTZ, R. D. M. O uso de agentes eletrofísicos na reabilitação cardiopulmonar e metabólica. In: MARTINS, J. A.; KARSTEN, M.; DAL CORSO, S. (Org.). **PROFISIO: Programa de Atualização em Fisioterapia Cardiovascular e Respiratória: Ciclo, 5**. [S. l.: s. n.], 2015.

SCODITTI, E.; MASSARO, M.; GARBARINO, S.; TORALDO, D. M. Role of diet in chronic obstructive pulmonary disease prevention and treatment. **Nutrients**, v. 11, n. 6, p. 1357, 2019.

SIAFAKAS, N.; BIZYMI, N.; MATHIOUDAKIS, A.; CORLATEANU, A. EARLY versus MILD chronic obstructive pulmonary disease (COPD). **Respiratory medicine**, v. 140, p. 127-131, 2018.

SINGH, D.; AGUSTI, A.; MARTINEZ, F. J.; PAPI, A.; PAVORD, I. D.; WEDZICHA, J. A.; HALPIN, D. M. Blood Eosinophils and Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease Science Committee 2022 Review. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 206, n. 1, p. 17-24, 2022.

VALENZA, M. C.; TORRES-SANCHEZ, I.; LOPEZ-LOPEZ, L.; CABRERA-MARTOS, I.; ORTIZ-RUBIO, A.; VALENZA-DEMET, G. Effects of home-based neuromuscular electrical stimulation in severe chronic obstructive pulmonary disease patients: a randomized controlled clinical trial. **Eur. J. Phys. Rehabil. Med**, v. 54, p. 323-332, 2018.

VEGA-SÁNCHEZ, Á. E.; TÉLLEZ-NAVARRETE, N. A.; PÉREZ-PADILLA, R. Chronic obstructive pulmonary disease: perspectives for primary health care. **Revista de investigación clínica**, v. 71, n. 1, p. 55-63, 2019.

WEI, Y.; YUAN, N.; DONG, Y.; WANG, L.; DING, J. Transcutaneous electrical nerve stimulation over acupoint for chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review and meta-analysis. **Frontiers in Public Health**, v. 10, p. 937835, 2022.

WEN, Q.; LI, N.; YU, P. M. Ensaio controlado randomizado sobre o efeito da estimulação elétrica nervosa transcutânea em Dingchuan (EX-B1) na função pulmonar de pacientes com DPOC em estágio agudo. **Zhongguo Zhen jiu= Acupuntura Chinesa e Moxabustão**, v. 31, n. 2, p. 97-100, 2011.

YAWN, B. P.; MINTZ, M. L.; DOHERTY, D. E. GOLD in practice: chronic obstructive pulmonary disease treatment and management in the primary care setting. **International journal of chronic obstructive pulmonary disease**, v. 16, n. 289, 2021.