



## Electroestimulação no combate a obesidade

### Electrostimulation in the fight against obesity

Recebido: 09/02/2023 | Aceito: 25/06/2023 | Publicado: 02/07/2023

**André Oliveira Silva de Souza**<sup>1</sup>

 <https://orcid.org/0009-0007-4663-6492>

 <http://lattes.cnpq.br/5930771687865189>

Faculdade de Ciências e Educação Sena Aires, GO, Brasil

E-mail: andre.silva.souza11@gmail.com

**Caio César Teixeira Fagundes de Melo**<sup>2</sup>

 <https://orcid.org/0009-0009-8187-8248>

 <http://lattes.cnpq.br/0636565481396855>

Faculdade de Ciências e Educação Sena Aires, GO, Brasil

E-mail: cctfdm@gmail.com

**Fernando Antônio dos Prazeres**<sup>3</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-3262-0795>

 <http://lattes.cnpq.br/0000000000000000>

Faculdade de Ciências e Educação Sena Aires, GO, Brasil

E-mail: fernando.fisio.antonio@gmail.com

**Emanuele Lima dos Santos**<sup>4</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-3262-0795>

 <http://lattes.cnpq.br/4491078318464995>

Faculdade de Ciências e Educação Sena Aires, GO, Brasil

E-mail: emanuele.limas@gmail.com

**Carla Chistie Tomazoli Santos**<sup>5</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-5729-7904>

 <http://lattes.cnpq.br/4472348871314866>

Faculdade de Ciências e Educação Sena Aires, GO, Brasil

E-mail: carlachiste@senaaires.com.br

### Resumo

A obesidade é uma doença que vem sendo uma preocupação mundial ao longo do tempo, ela consiste principalmente na elevada massa corporal do indivíduo. Além da dificuldade locomotora a doença vem acompanhada de outras séries de enfermidades que podem se tornar moral para o indivíduo obeso. Com isso, sabe-se que à atividade física é o método que mais favorecem a qualidade de vida desses indivíduos, no entanto, por terem uma limitação locomotora, além de dores, há atualmente uma proposta no mercado, que é a eletroestimulação, cujo objetivo é auxiliar no desempenho físico e diminuir a massa corporal. Assim sendo, este estudo visa apresentar a utilização da eletroestimulação no combate a obesidade. Com isso, mediante pesquisa bibliográfica pretende-se apresentar respostas aos seguintes

<sup>1</sup> Graduando em Fisioterapia pela FACESA – Faculdade de Ciências e Educação Sena Aires.

<sup>2</sup> Graduando em Fisioterapia pela FACESA – Faculdade de Ciências e Educação Sena Aires.

<sup>3</sup> Graduando em Fisioterapia pela FACESA – Faculdade de Ciências e Educação Sena Aires.

<sup>4</sup> Graduando em Fisioterapia pela FACESA – Faculdade de Ciências e Educação Sena Aires.

<sup>5</sup> Possui graduação em Fisioterapia pela Universidade de Marília (1992) e Mestrado em Ciências da Saúde pela Universidade de Brasília (2002). Atuou como Docente/Supervisora de Estágio da FACIPLAC - Faculdades Integradas da União Educacional do Planalto Central, no Curso de Fisioterapia, na área de Prática em Fisioterapia Supervisionada em Pediatria e Neuropediatria. Atualmente atua na FACESA - Faculdade Sena Aires, no Curso de Fisioterapia, na área de Prática de Fisioterapia Supervisionada em Pediatria e Neuropediatria; e bem como Docente da disciplina Pediatria Clínica.

questionamentos: “o que é obesidade e quais os impactos na saúde dos indivíduos portadores?”; “O que é a eletroestimulação e como é sua atuação no auxílio ao combate a obesidade?”, “Quais os resultados diante a aplicação da eletroestimulação?” e “Esse método apresenta eficiência?”. Para isso, foi realizado uma pesquisa bibliográfica que pode responder essas questões e demonstrar a eficiência do método, bem como a importância dele.

**Palavras-chave:** Electroestimulação. Combate. Obesidade.

### **Abstract**

*Obesity is a disease that has been a worldwide concern over time, it consists mainly of the individual's high body mass. In addition to the locomotor difficulty, the disease is accompanied by other series of infirmities that can become moral for the obese individual. With this, it is known that physical activity is the method that most favors the quality of life of these individuals, however, because they have a locomotor limitation, in addition to pain, there is currently a proposal on the market, which is electrostimulation, whose objective is to help in physical performance and decreasing body mass. Therefore, this study aims to present the use of electrostimulation in the fight against obesity. With this, through bibliographical research, it is intended to present answers to the following questions: “what is obesity and what are the impacts on the health of individuals with it?”; “What is electrostimulation and how does it work in helping to fight obesity?”; “What are the results when applying electrostimulation?” and “Is this method efficient?”. For this, a bibliographical research was carried out that can answer these questions and demonstrate the efficiency of the method, as well as its importance.*

**Keywords:** Electro-stimulation. Obesity.

### **Introdução**

A obesidade tem afetado mais de 1 bilhão de pessoas ao redor do mundo, segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), com isso, tem sido foco de preocupação para diversas áreas da saúde nos últimos anos. Em 2019 e 2021, momento em que a pandemia teve sua fase mais grave e muitas pessoas tiveram alteração de hábitos e rotina, o percentual abraça não apenas casos de obesidade, mas de sobrepeso, com base no cálculo do IMC (Índice de Massa Corporal).

Conforme o estudo realizado pelo Ministério da Saúde em abril de 2022 (Vigitel, 2021), o índice de obesidade em 2021 ficou em 22,35% no Brasil, comparado a 20,27% do levantamento de 2019. Durante o período de pandemia as pessoas possuirão restrições no que diz respeito a práticas de exercícios, o que para o indivíduo obeso pode ser um agravamento até mesmo mortal.

A obesidade é considerada uma doença crônica, com diversos fatores de risco associados. Alterações no perfil metabólico e lipídico, excesso de gordura corporal e prejuízos na capacidade funcional estão normalmente presentes em indivíduos com obesidade. Portanto, a avaliação funcional bem como os efeitos de intervenções reabilitadoras pode ser de especial relevância para esses pacientes.

A morbimortalidade aumentada ocorre devido diversos distúrbios nesta população e às comorbidades comumente associadas a obesidade. Dentre elas, o diabetes mellitus tipo II, doenças renais, gastrointestinais, cardiovasculares e alguns tipos de cânceres, o que dificulta mais a perda de peso. Além disso, associada a outros fatores de risco como hipertensão, hiperglicemia e dislipidemias é um dos componentes centrais para o surgimento de síndrome metabólica.

Sendo assim, devido as diversas doenças associadas o seu tratamento é bastante complexo, multiprofissional e demanda múltiplas intervenções e envolvimento ativo do paciente. O objetivo é a perda sustentada de peso para obter benefícios em relação às comorbidades associadas e diminuição da mortalidade por todas as causas. Recentemente, o exercício físico regular vem sendo substituído por sessões com aparelhos de estimulação elétrica intitulados “emagrecedores”, “fortalecedores de músculos” e “fontes de um condicionamento físico ideal”.

Na estimulação elétrica, a atividade fica restrita ao músculo estimulado, sendo menos influenciado pelas outras alterações que podem ocorrer no corpo durante o exercício. Para isso, a estimulação elétrica superposta sobrepassa os mecanismos normais de controle neuronal. Aplicada de forma adequada, a eletroterapia pode ser apontada como segura e eficiente para proporcionar padrões de exercícios quando os pacientes são incapazes de realizá-los devido à dor, restrições na amplitude de movimento, ou outras disfunções do sistema neuromuscular.

Com isso, essa aplicação torna-se bastante atrativa, fazendo com que o cuidado e o tratamento não se tornem penoso, sem levar ao paciente a um mal-estar durante o percurso do tratamento, podendo ser aplicada em diferentes situações. Assim, tendo em vista esse cenário atual tanto nacional quanto mundialmente, este estudo visa apresentar a utilização da eletroestimulação no combate a obesidade. Com isso, por meio de pesquisa bibliográfica pretende-se apresentar respostas aos seguintes questionamentos: “o que é obesidade e quais os impactos na saúde dos indivíduos portadores?”; “O que é a eletroestimulação e como é sua atuação no auxílio ao combate a obesidade?”, “Quais os resultados diante a aplicação da eletroestimulação?” e “Esse método apresenta eficiência?”.

Esse estudo é de grande importância na área da saúde haja visto se tratar de um cenário atual de uma doença bastante conhecida mundialmente, sendo considerada um grande risco social, trazendo um método tecnológico atual como um meio que possa trazer solução e melhoras no tratamento.

## **Obesidade**

A obesidade, caracterizada como acúmulo excessivo de tecido adiposo, ocorre por um desequilíbrio entre a demanda energética frente a ingestas hipercalóricas em relação ao gasto energético reduzido. É uma doença de natureza multifatorial resultante de aspectos genéticos, ambientais, comportamentais, fisiológicos e socioculturais.

A obesidade também é dita como uma doença crônica, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) trata-se de acúmulo anormal ou excessivo de gordura no corpo, sendo associada ao aumento de morbidade e mortalidade, incluindo aumento de risco de eventos cardiovasculares, diabetes, doenças musculoesqueléticas e de algumas neoplasias. O aumento da massa corporal é resultado de um desequilíbrio entre a ingestão calórica e o gasto energético (González-Muniesa et al., 2017). No entanto, a etiologia da obesidade é mais complexa: a predisposição genética, o intenso declínio de dispêndio energético, aliados a padrões alimentares inadequados e fatores comportamentais, se enquadram no contexto multifatorial (Bray et al., 2016; Meldrum, Morris & Gambone, 2017).

As pessoas que possuem obesidade podem apresentar alguns sintomas tais como: Episódios de apneia do sono; Dificuldade para movimentar-se; Cansaço frequente; Distúrbios no ciclo menstrual nas mulheres; Falta de ar devido ao peso sobre os pulmões; Dermatites e infecções provocadas pela formação de fungos nas possíveis dobras formadas pela pele; Dores pelo corpo com frequência. Dessa forma

a avaliação clínica de uma pessoa com obesidade devem ser consideradas ainda outras doenças relacionadas, conforme a suspeita clínica: doença do refluxo gastroesofágico, hérnia hiatal, asma, apneia obstrutiva do sono, doenças cardiovasculares, gota, osteoartrite, doença hepática gordurosa não alcoólica, vários tipos de câncer, incontinência urinária, colelitíase, insuficiência venosa crônica, infecções fúngicas e depressão.

Tendo em vista os diversos sintomas e doenças relacionado a obesidade, seu tratamento é considerado complexo, multiprofissional e demanda múltiplas intervenções e envolvimento ativo do paciente. Assim sendo, o cuidado com a diabetes socialmente é um algo que preocupa as políticas públicas, que vem enfrentando dificuldade.

O objetivo principal do tratamento é a perda sustentada de peso para obter benefícios em relação às comorbidades associadas e diminuição da mortalidade por todas as causas. A perda de 5 a 10% do peso está associada com benefícios à saúde, apresentando melhorias em níveis pressóricos e glicêmicos, bem como melhora na qualidade de vida, funcionamento físico e mobilidade, redução de incontinência urinária, apneia do sono e depressão

A morbimortalidade aumentada da obesidade ocorre devido à diversos distúrbios nesta população e às comorbidades comumente associadas a obesidade. Dentre elas as que mais se destacam são: o diabetes mellitus tipo II, doenças renais, gastrointestinais, cardiovasculares e alguns tipos de cânceres, o que dificulta mais a perda de peso. Além disso, associada a outros fatores de risco como hipertensão, hiperglicemia e dislipidemias é um dos componentes centrais para o surgimento de síndrome metabólica.

Em 4 de março de 2022 a Organização Mundial da Saúde (OMS) apontou que mais de 1 bilhão de pessoas no mundo são obesas sendo que 650 milhões de adultos, 340 milhões de adolescentes e 39 milhões de crianças. Esse número continua aumentando e a estimativa apresentado pela organização é de que, até 2025, aproximadamente 167 milhões de pessoas – adultos e crianças – ficarão menos saudáveis por estarem acima do peso ou obesas.

Estima-se que metade da população brasileira urbana tenha sobrepeso ou obesidade, atualmente a obesidade está presente em aproximadamente 22% dos adultos e a tendência é de agravamento progressivo; estimativas indicam mais de 30% das mulheres e 20% dos homens brasileiros com obesidade em 2022. Contaram-se com aproximadamente 168 mil pessoas morrem por ano no Brasil são atribuíveis ao excesso de peso e obesidade, aponta estudo inédito publicado no dia 17 de outubro de 2019 na revista científica Preventing Chronic Disease, do renomado Centro de Controle e Prevenção de Doenças de Atlanta, EUA (Center for Deasese Control and Prevention - CDC).

A obesidade é de origem multifatorial que engloba diferentes dimensões: biológica, social, cultural, comportamental, de saúde pública e política. O desenvolvimento da obesidade decorre de interações entre o perfil genético de maior risco, fatores sociais e ambientais, por exemplo, inatividade física, consumo excessivo de calorias e de alimentos ultraprocessados, sono insuficiente, disruptores endócrinos, ambiente intrauterino, uso de medicamentos obesogênicos e status socioeconômico, dentre outros. Fatores genéticos, hormonais e relacionados ao ambiente inserido são exemplos de fatores que não estão sob controle, o que faz ser um desafio perder peso para pessoas que vivem com excesso.

## Sintomas e diagnósticos

Sabe-se que o aumento da gordura corporal pode acarretar alterações no perfil metabólico e lipídico (Uranga & Keller, 2019). Isso é caracterizado principalmente por níveis elevados de triglicerídeos (TG), redução das lipoproteínas de alta densidade (HDL) e presença de lipoproteínas de baixa densidade (LDL) pequenas e densas (Gutierrez, Puglisi & Hasty, 2009).

Outro fator a se considerar são as limitações que indivíduos com obesidade podem apresentar frente a um estímulo externo, como o exercício físico, gerando adaptações menos eficientes (Ledikwe et al., 2006). Diminuição da massa magra (MM) e demasiada infiltração de tecido adiposo intramuscular, somados à desvantagem mecânica devido ao excesso de peso corporal, podem explicar o mecanismo da diminuição da força e potência muscular, bem como, da diminuição da capacidade muscular aeróbia e anaeróbia em indivíduos com obesidade (Hilton et al., 2008; Hulens et al., 2001).

O método diagnóstico de fácil aplicabilidade e custo é o cálculo do Índice de Massa Corpórea (IMC), que possui forte correlação com a massa gorda e contribui significativamente para estudos epidemiológicos<sup>10,11</sup>. A classificação é feita como sobrepeso (IMC: 25-29,9 kg/m<sup>2</sup>), obesidade grau I (IMC: 30-34,9 kg/m<sup>2</sup>), obesidade grau II (IMC: 35- 39,9kg/m<sup>2</sup>) e obesidade grau III (IMC≥40kg/m<sup>2</sup>)<sup>12</sup>. Entretanto, para um estudo mais detalhado de um paciente obeso, o IMC apresenta deficiências, pela incapacidade de delimitar o percentual de massa gorda e de massa magra presente em cada indivíduo.

No entanto, a obesidade possui comorbidades associadas ocorrem porque o tecido adiposo é reconhecido como um tecido ativo que atua na regulação de processos fisiológicos e patológicos, como controle da ingestão alimentar, balanço energético, ação da insulina, lipídios, metabolismo da glicose, angiogênese, remodelação vascular, imunidade e inflamação.

Em conjunto com essas alterações, a inatividade física comum em obesos, também leva a mudanças metabólicas, diminuindo a sensibilidade à insulina, atenuando o metabolismo dos lipídeos, levando a perda de massa magra e acúmulo de tecido adiposo visceral. Esse ciclo vicioso que engloba ingestas hipercalóricas associada a inatividade física também são fortes preditores para surgimento das comorbidades associadas e aumento da mortalidade. Neste contexto, a avaliação da capacidade funcional (CF) torna-se muito importante na identificação de limitações funcionais e auxilia no planejamento de um programa de reabilitação.

O teste cardiopulmonar máximo (TCP) também é uma ferramenta valiosa na avaliação da capacidade funcional e de exercício e no diagnóstico de doenças cardiopulmonares. É considerado outra forma importante para análise da função cardiovascular e pulmonar, avaliando de forma objetiva as respostas ao exercício, no qual determina a intensidade apropriada para realizar exercícios prolongados, quantifica seus fatores limitantes e os mecanismos fisiopatológicos envolvidos.

Além do TCP, os testes submáximos, de fácil aplicação, também são importantes na identificação das limitações na função cardiorrespiratória e motora subjacentes à incapacidade relacionada à obesidade e refletem, principalmente, o desempenho nas atividades de vida diária se correlacionando com medidas de qualidade de vida. São preditores de morbimortalidade e podem ser utilizados para avaliar efeitos de uma intervenção terapêutica.

Os testes submáximos não são capazes de determinar o consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub>máx) e não são capazes de fornecer causas ou mecanismos referentes a limitação do exercício, sendo que suas informações devem ser complementares ao

TCP. Contudo, estes testes são representativos das atividades de vida diária e podem auxiliar na avaliação do paciente, para poder ter um direcionamento melhor ao tratamento. Tendo em vista a complexidade entorno da obesidade, há a necessidade de aplicação de exames que encaixa no contexto do histórico de cada paciente. É importante também que haja uma avaliação da história médica e dos sintomas, onde realizará uma avaliação detalhada da história médica do paciente, incluindo histórico familiar de obesidade, presença de condições médicas subjacentes e uso de medicamentos que possam contribuir para o ganho de peso. Além disso, serão considerados sintomas relacionados à obesidade, como dificuldade de perder peso, falta de energia e problemas de saúde associados.

### **Electroestimulação no tratamento da obesidade**

Sendo a obesidade uma doença crônica, com diversos fatores de risco associados as alterações no perfil metabólico e lipídico, excesso de gordura corporal e prejuízos na capacidade funcional estão normalmente presentes em indivíduos com obesidade, a avaliação funcional bem como os efeitos de intervenções reabilitadoras pode ser de especial relevância para esses pacientes.

O exercício físico há muito tempo vem sendo uma opção de melhora na qualidade de vida do indivíduo com obesidade, visto estar diretamente ligado a perda de peso, sendo o principal objetivo no cuidado da doença e o principal causador das disfunções relacionada a ela. Contudo, o exercício vem sendo substituído por sessões com aparelhos de estimulação elétrica e nela a atividade fica restrita ao músculo estimulado, sendo menos influenciado pelas outras alterações que podem ocorrer no corpo durante o exercício.

No contexto da obesidade, a electroestimulação muscular tem sido estudada como uma possível abordagem complementar para o tratamento. Alguns estudos sugerem que a EMS pode ajudar a aumentar o gasto energético e a queima de calorias, o que pode ser benéfico para pessoas com excesso de peso.

A Electroestimulação é a indução de uma contração muscular através da utilização de impulsos elétricos de baixa frequência bipolar, pode ser utilizada como uma ferramenta de treinamento e reabilitação. Sua utilização prevista é para o condicionamento e fortalecimento muscular. Os impulsos gerados pelo equipamento são transmitidos até os elétrodos, que fazem os músculos contraírem involuntariamente de forma controlada. O resultado é similar ao movimento real dos músculos.

A estimulação elétrica superposta sobre passa os mecanismos normais de controle neuronal e aplicada de forma adequada, a eletroterapia é segura e eficiente para proporcionar padrões de exercícios quando os pacientes são incapazes de realizá-los devido à dor, restrições na amplitude de movimento, ou outras disfunções do sistema neuromuscular.

Existem algumas aplicações da electroestimulação que já vêm mostrando alguns resultados positivos, tais como a electroestimulação funcional (FES) que se trata da aplicação na prática clínica para promover o fortalecimento de músculos enfraquecidos, bem como, para recuperar ou preservar sua função durante o período de atividade reduzida, ou de imobilização. O FES associada ao exercício pode atuar na percepção de dor e melhorando o desempenho quando estiver realizando exercícios.

A estimulação elétrica neuromuscular de corpo inteiro (EENMC) que associada a programas de exercícios físicos convencionais, pode ser uma estratégia interessante. Ela já é aplicada de maneira satisfatória em diferentes populações

(SILLEN et al., 2013) devido sua eficiência em questões de tempo reduzido de treinamento, apresentando bons resultados relacionados à saúde e ao condicionamento físico (KEMMLER et al., 2021).

Este procedimento levou a um novo método de treinamento que surgiu com a evolução da estimulação elétrica muscular aplicada localmente, a qual permite ativar vários grupos musculares de forma sincronizada, possibilitando movimentos globais durante o estímulo elétrico (PANO-RODRIGUEZ et al., 2019). Essa tecnologia possibilita a ativação simultânea de 8-12 grupos musculares (membros inferiores e superiores, glúteos, abdômen, tórax, parte inferior e superior das costas) com intensidades pré-selecionáveis para cada região (KEMMLER et al., 2014; KEMMLER; VON STENGEL, 2013)

Uma vantagem que se pode destacar na aplicação da EENMC é a sua utilização para populações que são incapazes, ou que apresentam dificuldade de adesão a longos protocolos de treinamento moderado ou intenso (KEMMLER; FROELICH; 25 KLEINÖDER, 2016), podendo ser uma alternativa promissora quando o exercício físico é inviável.

Outra forma de se aplicar a electroestimulação é a ENET (estimulação neuromuscular elétrica trans cutânea) também pode ser utilizada para melhoras de desempenho e qualidade de vida de pacientes com diversas doenças, promovendo aumento da capacidade máxima de captar, transportar e utilizar o oxigênio e melhora na função do ventrículo esquerdo de pacientes com insuficiência cardíaca (IC) (Van Buuren, et al., 2013), combate a osteoporose, pois melhora a densidade mineral óssea do quadril (Von Stengel, et al., 2015) atenua a obesidade e risco cardiometabólico (Kemmler, et al., 2018), além de conservar a massa muscular de indivíduos paraplégicos (Gerovasili, et al., 2009).

Por fim, outro meio da utilização da electroestimulação que pode colaborar no controle da obesidade é através da electrolipólise que se destina à redução de gordura localizadas, sendo que a sua aplicação se faz diretamente na área acometida. O processo de electrolipólise é considerado invasivo, aliado a efeitos sistêmicos devidos ao longo tempo de duração de 50 minutos (Guiro; 2002), a duração da sessão gira em torno de uma hora, após costuma-se aplica algum tratamento complementar como: estimulação muscular, drenagem linfática, estimulação de pontos de acupuntura, etc. quase sempre é somado ao tratamento uma dieta hipocalórica e hidros Alina controlada, para favorecer a saída de água intracelular.

Caracteriza-se também pela aplicação de microcorrente específicas de baixa frequência que atua diretamente no nível dos adipócitos e dos lipídios acumulados que, conseqüentemente, produz sua distrição e favorece sua posterior eliminação (SILVA, 1997; SCORZA ET. AL., 2008; MELLO, 200). O campo elétrico que se origina entre os elétrodos provoca no local uma série de modificações fisiológicas responsáveis pelo fenômeno da electrolipólise.

A electrolipólise é indicada no tratamento de obesidade e LIP distrofia localizada e após lipoaspiração, como complemento da cirurgia. São consideradas contra-indicações da terapia os casos de insuficiência cardíaca, insuficiência renal, paciente com marca-passo, trombose venosa profunda, estado epilético, gravidez e em pacientes em uso de anticoagulante.

Essas técnicas são capazes de atuar beneficemente na composição corporal quando a aplicação de técnicas convencionais de exercício é contra-indicada ou não atraente para o paciente, colaborando positivamente no cuidado com a obesidade facilitando o tratamento e o tornando mais atraente para o paciente. Isso pode se tonar

um atrativo que tem potencial de aumentar o número de pessoas que venham superar a obesidade e melhorar a qualidade de vida.

Há também na atualidade a busca de uma forma mais fácil, eficiente e barata nos métodos que ajudam na qualidade de vida. Com isso, notasse a utilização da electroestimulação com uso de aparelhos doméstico. No entanto, apesar de ser uma ideia promissora que poderia ajudar e trazer a melhora na qualidade de vida de muitos de forma acessível, segundo o estudo apresentado por Santos FM, Rodrigues RGS e Trindade-Filho EM na Rev Saúde Pública (2008), os aparelhos de eletroestimulação para ganho condicionamento físico divulgados comercialmente são menos eficientes do que a prática de exercício físico voluntário, corroborando com outros estudos tais como de Angeli et al. e Vengust et al.

Contudo, a electroestimulação aplicada de modo adequado vem apresentando um grande aliado na melhora do condicionamento físico e uma possibilidade de aplicação em pessoas com obesidade bem como naquelas que não possam praticar exercício físico de forma livre. Alguns estudos de casos tais como os realizados por (Maresca, Borges & Lins, 2008); RICCI, Paula Angélica (2021); ANDRÉ, Larissa Delgado (2020); entre outras, apontaram, mesmo usando tipos e estratégias diferentes, resultados favoráveis a utilização de electroestimulação para redução de peso para pessoas obesas, mostrando em seus estudos a eficiência da aplicação.

Segundo pesquisa realizada por André (2020), na qual foi submetido a Electroestimulação de corpo inteiro, avaliando a capacidade funcional e variáveis de composição corporal no paciente obeso após recente Cirurgia Bariátrica. No período de uma semana após a cirurgia, foi demonstrado redução significativa da massa magra corporal, declínio da capacidade funcional, bem como a diminuição das variáveis metabólicas e pulmonares. Na aplicação de forma precoce foi observado uma mudança maior na perda de peso que teve uma crescente significativa após a cirurgia.

RICCI, (2021) também traz resultados positivos usando a electroestimulação e ressalta que diante de todas as alterações mencionadas, vários são os benefícios do exercício físico para indivíduos com obesidade, na redução da aterogênese, na melhora da disfunção endotelial, com potentes efeitos cardiovasculares (Kwaifa et al., 2020) e na redução da mortalidade. No entanto, a prescrição de exercícios físicos muitas vezes torna-se um desafio para a população obesa. Nesse sentido, métodos eficazes de avaliação da capacidade funcional devem ser aplicados, tanto para a determinação de prognóstico antes da cirurgia bariátrica, e como também após o procedimento cirúrgico, para iniciar um programa de intervenção composto por exercício físico.

No entanto, é importante notar que a electroestimulação muscular não deve ser considerada uma solução isolada para a obesidade. A perda de peso saudável e sustentável geralmente requer uma abordagem abrangente que inclua mudanças na dieta, aumento da atividade física regular e a adoção de hábitos de vida saudáveis.

Além disso, é fundamental consultar um profissional de saúde qualificado antes de iniciar qualquer programa de electroestimulação muscular ou tratamento para a obesidade. Cada indivíduo é único, e um profissional poderá avaliar sua situação específica e recomendar as melhores opções de tratamento com base em suas necessidades e circunstâncias.

## Considerações finais

A obesidade é ainda um assunto que assombra todo o cenário nacional e também mundial, na atualidade há uma grande crescente de pessoas obesas e sobrepeso, o que está ligado ao estilo de vida adotado no mundo. Com isso a busca por métodos que venho ajudar no desenvolvimento de cuidados com essa doença é muito importante bem como essencial.

A electroestimulação está em alta no que diz respeito a um método de perda de peso e sendo este um principal objetivo no tratamento da obesidade, mostra-se como uma oportunidade para levar um estilo de vida saudável e melhorar esse cenário caótico que se encontra. O trabalho acima mostra alguns meios que acompanham essa utilização e que por sua vez apresentam resultados positivos na perda de peso e melhora de qualidade de vida dos indivíduos que passaram por esses procedimentos.

De modo geral a utilização da electroestimulação, ao longo da pesquisa não foram encontrados posicionamentos que apontaram resultados negativos, divergência ou efeitos colaterais da utilização destes métodos. Assim sendo, esse novo método que bem a ser utilizado é uma fonte eficaz de cuidado da obesidade, trazendo a tecnologia próxima à resolução de uma causa social bastante preocupante.

É importante salientar que, em que pese a eficiência da aplicação da electroestimulação na perda de peso, é importante haver um acompanhamento especializado e também que haja uma regramento alimentar, pois a obesidade é uma doença que vem acompanhada de outras enfermidades, que também exigem um cuidado.

## Referências

Bray, G. A., et al. (2016). Obesity: a chronic relapsing progressive disease process. A position statement of the World Obesity Federation. *Obesity Reviews*, 18(7), 715-723. doi: 10.1111/obr.12416

Guirro, E. C. O. (2002). Eletrolipólise terapêutica: estudo comparativo dos efeitos de corrente contínua e corrente alternada no tratamento da lipodistrofia localizada (Doctoral dissertation, Universidade Federal de São Carlos).

Gutierrez, D. A., Puglisi, M. J., & Hasty, A. H. (2009). Impact of increased adipose tissue mass on inflammation, insulin resistance, and dyslipidemia. *Current Diabetes Reports*, 9(1), 26-32. doi: 10.1007/s11892-009-0005-z

González-Muniesa, P., et al. (2017). Obesity. *Nature Reviews Disease Primers*, 3, 17034. doi: 10.1038/nrdp.2017.34

Hilton, T. N., et al. (2008). Exercise training improves fat distribution patterns in 60- to 70-year-old men and women. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 63(9), 941-949. doi: 10.1093/gerona/63.9.941

Hulens, M., et al. (2001). Physical fitness, physical activity, and daily fatigue in relation to obesity in middle-aged women. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 11(4), 218-225. doi: 10.1034/j.1600-0838.2001.110403.x

- Kemmler, W., Fröhlich, M., & Kleinöder, H. (2016). Efficacy of the whole-body electromyostimulation method compared to cardiovascular exercise training in individuals with chronic heart failure: a controlled clinical trial. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 36(1), 78-83.
- Kemmler, W., von Stengel, S., Schwarz, J., & Mayhew, J. L. (2014). Effect of whole-body electromyostimulation on energy expenditure during exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(6), 1707-1714.
- Kemmler, W., & von Stengel, S. (2013). Whole-body electromyostimulation as a means to impact muscle mass and abdominal body fat in lean, sedentary, older female adults: subanalysis of the TEST-III trial. *Clinical Interventions in Aging*, 8, 1353-1364.
- Kemmler, W., Kohl, M., Teschler, M., Baumann, H., & von Stengel, S. (2021). Whole-body electromyostimulation to fight sarcopenic obesity in community-dwelling older women at risk. *Endocrine*, 73(2), 493-500.
- Ledikwe, J. H., et al. (2006). Sedentary behavior and physical activity levels in people with type 2 diabetes. *American Journal of Public Health*, 96(5), 896-905. doi: 10.2105/AJPH.2004.058050
- Maresca, E., Borges, E. P., & Lins, F. N. C. (2008). Eletroestimulação e treinamento físico em obesos: um estudo de caso. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 2(9), 128-133.
- Meldrum, D. R., Morris, M. A., & Gambone, J. C. (2017). Obesity pandemic: causes, consequences, and solutions-but do we have the will? *Fertility and Sterility*, 107(4), 833-839. doi: 10.1016/j.fertnstert.2017.02.106
- Ministério da Saúde. (2019). Vigitel Brasil 2018: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília: Ministério da Saúde.
- Organização Mundial de Saúde (OMS). Obesity and overweight. Acesso em: 24 abr. 2023. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
- Ricci, P. A. (2021). Efeito do treinamento com eletroestimulação em indivíduos com obesidade: revisão de literatura. Faculdade de Jaguariúna.
- Santos, F. M., Rodrigues, R. G. S., & Trindade-Filho, E. M. (2008). Eletroestimulação neuromuscular em aparelhos comerciais e exercício físico voluntário: revisão sistemática. *Revista de Saúde Pública*, 42(4), 703-710.
- Silva, A. C. M. C. (1997). Eletrolipólise: estudo experimental dos efeitos fisiológicos e bioquímicos decorrentes da aplicação de microcorrentes elétricas na pele humana (Doctoral dissertation, Universidade Estadual Paulista).

Uranga, R. M., & Keller, J. N. (2019). The complex interactions between obesity, metabolism and the brain. *Frontiers in Neuroscience*, 13, 513. doi: 10.3389/fnins.2019.00513

Zaragoza, A. F. P. (1995). Eletrolipólise no tratamento da obesidade (Doctoral dissertation, Universidade Federal de São Paulo).

World Health Organization. (2022). Obesity and overweight. Acesso em: 15 abr. 2023. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>>.

World Obesity Federation. (2017). Obesity: the policy challenges: The 2017 Atlas. Acesso em: 10 abr. 2023. Disponível em: <<https://www.worldobesity.org/resources/resource-library/obesity-the-policy-challenges-the-2017-atlas>>.

World Obesity Federation. (2019). Obesity facts and figures. Acesso em: 10 mai. 2023. Disponível em: <<https://www.worldobesity.org/data/data-gateway>>.