

Eletroestimulação neuromuscular convencional e aplicação dinâmica pelo método Haguihara: revisão narrativa das modalidades, fundamentos fisiológicos, perspectivas clínicas e desafios para pesquisas futuras

Conventional neuromuscular electrical stimulation and dynamic application by the Haguihara method: a narrative review of modalities, physiological foundations, clinical perspectives, and challenges for future research

Luiz Gustavo Paulino de Oliveira¹

RESUMO

Introdução: A eletroestimulação neuromuscular (EENM) é amplamente utilizada na reabilitação física e na estética dermatofuncional. Tradicionalmente, modalidades como as correntes Russa e Australiana (Aussie) dominam a prática clínica por meio de aplicações estáticas com eletrodos fixos. Contudo, limitações associadas à acomodação sensorial, desconforto do paciente e incapacidade de adaptação em tempo real aos tecidos têm impulsionado o desenvolvimento de abordagens dinâmicas. O Método Haguihara, utilizando o eletroestimulador Ultra Touch, propõe uma abordagem integrativa que une a tecnologia de corrente elétrica à condução manual dinâmica por meio de luvas condutoras e placas de cobre. **Objetivo:** Apresentar uma revisão narrativa crítica da literatura comparando as características técnicas, vantagens e limitações das correntes convencionais (Russa e Aussie) frente à metodologia dinâmica proposta pelo Método Haguihara, discutindo seus fundamentos fisiológicos, diferenciais de aplicação e perspectivas para investigações científicas futuras. **Metodologia:** Revisão narrativa baseada na análise de artigos indexados em bases de dados científicas (PubMed, SciELO, IEEE), contrapondo parâmetros biofísicos de frequência, largura de pulso, formas de aplicação (estática versus dinâmica) e a interação do raciocínio clínico em tempo real. **Discussão:** Enquanto as correntes tradicionais de média frequência baseiam-se em protocolos estáticos consagrados por um robusto corpo de literatura indexada, o Método Haguihara consolida uma metodologia clínica interativa cuja evidência disponível, até o presente momento, origina-se predominantemente do próprio detentor comercial da tecnologia, não havendo ensaios clínicos independentes publicados em bases indexadas. **Conclusão:** O Método Haguihara apresenta-se como uma abordagem clinicamente

¹ Médico. Pós-graduado em Medicina do Esporte pela Universidade Unyleya.
E-mail: luizgustavopaulino@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-2345-4398>

adaptável, porém carente de validação científica independente. A aplicação dinâmica proposta abre um horizonte de investigação para o tratamento individualizado, demandando a execução de ensaios clínicos prospectivos, conduzidos por pesquisadores sem vínculo comercial com a tecnologia, para a consolidação de sua eficácia comparativa.

Palavras-chave: Eletroestimulação Neuromuscular; Corrente Russa; Corrente Australiana; Método Haguihara; Aplicação Dinâmica.

ABSTRACT

Introduction: Neuromuscular electrical stimulation (NMES) is widely used in physical rehabilitation and dermatofunctional aesthetics. Traditionally, modalities such as Russian and Australian (Aussie) currents dominate clinical practice through static applications with fixed electrodes. However, limitations associated with sensory accommodation, patient discomfort, and the inability to adapt in real-time to tissues have driven the development of dynamic approaches. The Haguihara Method, using the Ultra Touch electrostimulator, proposes an integrative approach that joins electrical current technology with dynamic manual conduction through conductive gloves and copper plates. **Objective:** To present a critical narrative review of the literature comparing conventional currents (Russian and Aussie) versus the dynamic methodology proposed by the Haguihara Method. **Methodology:** Narrative review based on articles indexed in PubMed, SciELO and IEEE. **Discussion:** While traditional medium-frequency currents rest on a robust indexed evidence base, the Haguihara Method's available evidence originates predominantly from the technology's own commercial holder, with no independent indexed clinical trials identified. **Conclusion:** The Haguihara Method is a clinically adaptable approach that still lacks independent scientific validation, warranting prospective trials conducted by researchers without commercial ties to the technology.

Keywords: Neuromuscular Electrical Stimulation; Russian Current; Aussie Current; Haguihara Method; Dynamic Application.

1. INTRODUÇÃO

1.1. A Evolução da Eletroestimulação e as Correntes Convencionais

A aplicação de correntes elétricas para estimulação de tecidos biológicos remonta a séculos de experimentação científica, consolidando-se no ambiente clínico a partir da segunda metade do século XX. O desenvolvimento da Corrente Russa na década de 1970, caracterizada por uma corrente alternada de média frequência (2500 Hz) modulada em baixa frequência, revolucionou os conceitos de ganho de força e hipertrofia muscular ao demonstrar que frequências maiores vencem com mais facilidade a barreira capacitiva da pele. Posteriormente, a introdução da Corrente Australiana (Aussie) refinou esse modelo ao utilizar portadoras de 1000 Hz ou 4000 Hz com durações de pulso menores, buscando associar o torque muscular a um maior conforto sensorial para o paciente.

1.2. Limitações da Aplicação Estática

Apesar do inegável sucesso dessas correntes tradicionais no ambiente clínico, o seu modelo operacional padrão baseia-se quase exclusivamente na aplicação estática. O posicionamento de eletrodos de silicone-carbono ou autoadesivos fixados por faixas elásticas cria uma via de

condução elétrica imutável ao longo da sessão. Do ponto de vista fisiológico, essa fixação estática acarreta três desafios principais:

- **Acomodação Sensorial Rápida:** o disparo repetitivo no mesmo feixe nervoso satura os receptores aferentes, exigindo aumento constante da intensidade da corrente, o que pode atingir limiares dolorosos.
- **Gradiente de Impedância Fixo:** a resistência elétrica da barreira cutânea não é homogênea; eletrodos estáticos podem concentrar densidade de carga em áreas de menor resistência, gerando desconforto localizado e risco subclínico de queimaduras químicas.
- **Ausência de Estímulo Mecanoterapêutico Sinergista:** a aplicação estática isola o estímulo elétrico das técnicas de terapia manual, fundamentais para o manejo fascial e a adaptação anatômica às curvas corporais.

1.3. O Surgimento das Abordagens Dinâmicas e o Método Haguihara

Como resposta a essas limitações, a bioengenharia e a prática clínica começaram a convergir para o desenvolvimento de abordagens dinâmicas de estimulação. É nesse cenário de transição que se insere o Método Haguihara, uma metodologia comercial viabilizada pela tecnologia do estimulador Ultra Touch. Diferente das correntes tradicionais, cuja aplicação limita-se ao ato de ligar o equipamento e aguardar o tempo de ciclo com o paciente estático, o Método Haguihara propõe-se como uma abordagem terapêutica integrativa, fundida à condução manual por acessórios condutores especializados — como luvas de prata e placas de cobre. Cabe ressaltar, desde já, que essa proposta é sustentada até o momento pelo material técnico do próprio fabricante, e não por ensaios clínicos independentes publicados em bases indexadas — lacuna discutida em detalhe na Seção 7.

2. OBJETIVO

O presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão narrativa e crítica da literatura científica acerca das modalidades de eletroestimulação neuromuscular (EENM) utilizadas na prática clínica e estética, contrapondo os métodos profissionais de aplicação estática às abordagens dinâmicas. Especificamente, este trabalho busca:

- Descrever os parâmetros físicos, indicações, vantagens e limitações das correntes Russa e Australiana (Aussie).
- Apresentar os fundamentos técnicos e biofísicos do sistema Ultra Touch e a proposta de aplicação dinâmica individualizada pelo Método Haguihara.
- Analisar de forma comparativa as diferenças operacionais e fisiológicas entre a aplicação estática clássica e a eletromassagem condutiva dinâmica.
- Propor uma agenda estruturada de pesquisa para investigações clínicas futuras, preferencialmente conduzidas por grupos sem vínculo comercial com a tecnologia, que possam validar e quantificar os resultados do Método Haguihara.

3. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, de caráter descritivo e análise crítica, adequada para a atualização, síntese e discussão ampla de conceitos teóricos e clínicos emergentes na área da saúde. Por não exigir um protocolo rígido de elegibilidade como as

revisões sistemáticas, a metodologia narrativa permite uma abordagem integrativa de conceitos físicos, biofísicos e fisiológicos aplicados à eletroterapia.

3.1. Estratégia de Busca Bibliográfica

A busca de dados bibliográficos foi realizada utilizando artigos científicos indexados nas seguintes bases de dados eletrônicas: MEDLINE/PubMed, SciELO, IEEE Xplore, PEDro (Physiotherapy Evidence Database) e Google Acadêmico, como ferramenta complementar de busca de literatura cinzenta e teses de pós-graduação.

3.2. Descritores e Termos de Busca

Foram utilizados descritores controlados extraídos dos DeCS e MeSH, associados por meio dos operadores booleanos AND e OR. Em português: Eletroestimulação Neuromuscular AND Corrente Russa OR Corrente Australiana; Eletroterapia AND Luvas Condutivas OR Aplicação Dinâmica; Biofísica AND Impedância da Pele. Em inglês: Neuromuscular Electrical Stimulation AND Russian Current OR Aussie Current; Electrotherapy AND Conductive Gloves OR Dynamic Stimulation; Biophysics AND Skin Impedance.

3.3. Critérios de Inclusão e Exclusão

Critérios de Inclusão: ensaios clínicos controlados (randomizados ou não), estudos piloto, revisões sistemáticas, meta-análises, teses acadêmicas e revisões de literatura publicadas em português e inglês. Também foram incluídos livros-texto consagrados de eletroterapia e o manual técnico do fabricante do eletroestimulador Ultra Touch, exclusivamente para a extração dos parâmetros biofísicos declarados do equipamento — não como evidência de eficácia clínica.

Critérios de Exclusão: estudos sem clareza na descrição dos parâmetros físicos das correntes utilizadas, cartas ao editor e artigos duplicados entre as bases de dados.

3.4. Análise e Sistematização dos Dados

Após o levantamento bibliográfico, as informações foram organizadas em quatro eixos temáticos: (1) fundamentos fisiológicos da EENM; (2) eletroestimulação convencional estática (correntes Russa e Australiana); (3) a metodologia dinâmica do Método Haguihara e sua base de evidência disponível; e (4) perspectivas de pesquisa e cronograma metodológico para futuras validações científicas independentes.

4. FUNDAMENTOS FISIOLÓGICOS DA ELETROESTIMULAÇÃO NEUROMUSCULAR

4.1. Potencial de Repouso e Despolarização de Membrana

As células musculares (miócitos) e nervosas (neurônios) mantêm uma diferença de potencial elétrico através de suas membranas plasmáticas durante o estado de repouso, conhecida como potencial de repouso de membrana (V). Esse potencial, que tipicamente varia de -70 mV a -90 mV,

é gerado pela permeabilidade seletiva da membrana e mantido ativamente pela enzima Sódio-Potássio ATPase (Na^+/K^+ ATPase).

Quando um estimulador elétrico transcutâneo é aplicado, o fluxo de elétrons gera um campo elétrico no microambiente intersticial. No Catodo (polo negativo), ocorre um acúmulo de

cargas negativas externamente, reduzindo a negatividade interna relativa da célula e aproximando o potencial de membrana do seu limiar de excitabilidade ($V \approx -55 \text{ mV}$). Ao atingir esse limiar, os

canais de sódio dependentes de voltagem (Na^+) sofrem alteração conformacional rápida, permitindo o influxo maciço de íons Na^+ a favor de seu gradiente eletroquímico. Esse fenômeno reverte temporariamente a polaridade da membrana (despolarização), gerando um potencial de ação que se propaga ao longo do sarcolema e dos túbulos T, culminando na liberação de cálcio (Ca^{2+}) pelo retículo sarcoplasmático e no subsequente deslizamento dos miofilamentos de actina e miosina.

4.2. A Lei de Weiss-Lapicque: Reobase e Cronaxia

A relação entre a intensidade da corrente elétrica necessária para gerar um limiar de contração e o tempo de duração do pulso é descrita matematicamente pela Lei de Weiss-Lapicque. A curva de excitabilidade gerada por essa relação define dois parâmetros cronológicos fundamentais:

- **Reobase (I)**: intensidade mínima de corrente (mA) necessária para excitar o tecido

utilizando um pulso de duração infinita (ou teoricamente muito longa).

- **Cronaxia (C)**: tempo mínimo de duração de pulso necessário para excitar o tecido quando a intensidade aplicada é exatamente o dobro da reobase ($2 \cdot I$).

$$I = I_{th} \cdot \left(1 + \frac{C}{t} \right) \quad (1)$$

Onde I representa a intensidade limiar da corrente para excitação (mA) e t representa a largura (duração) do pulso elétrico aplicado (μs).

Fisiologicamente, tecidos biológicos distintos apresentam cronaxias marcadamente diferentes. Fibras motoras de grande calibre ($\text{A}\alpha$) possuem cronaxias extremamente curtas, entre $50 \mu\text{s}$ e $150 \mu\text{s}$. Em contrapartida, as fibras nociceptivas finas amielínicas tipo C possuem cronaxias muito mais longas, frequentemente acima de 1 ms ($1000 \mu\text{s}$). Ao ajustar equipamentos para entregar larguras de pulso ultra-curtas (menores que $200 \mu\text{s}$), é possível estimular seletivamente as vias motoras com alto conforto sensorial, mantendo o estímulo abaixo do limiar de ativação das fibras dolorosas tipo C.

4.3. O Princípio do Tamanho de Henneman e sua Inversão na EENM

Durante uma contração muscular voluntária fisiológica, o recrutamento das unidades motoras segue o Princípio do Tamanho de Henneman, segundo o qual motoneurônios de menor diâmetro, que inervam fibras de contração lenta do Tipo I, são recrutados prioritariamente em relação aos motoneurônios de maior diâmetro, que ativam fibras de contração rápida do Tipo II.

Na eletroestimulação neuromuscular (EENM) exógena, esse padrão de recrutamento sofre uma inversão ou desorganização assíncrona: axônios de maior diâmetro possuem menor resistência elétrica interna, de modo que os nervos motores calibrosos que inervam fibras Tipo II são despolarizados primeiro. Esse fenômeno explica a eficácia da EENM no ganho rápido de força e trofismo muscular, mas também explica por que o músculo eletroestimulado se

cansa mais rapidamente do que em exercícios voluntários, exigindo planejamento rigoroso dos tempos de contração e repouso.

4.4. Impedância Cutânea, Acomodação Sensorial e Teoria das Comportas

A pele, especificamente o estrato córneo, comporta-se biofísicamente como um capacitor em paralelo com um resistor. A impedância total da pele (Z) oferece resistência natural à penetração da corrente elétrica; quanto maior a frequência portadora, menor a reatância capacitiva da pele, permitindo penetração mais profunda com menor desconforto superficial.

Sob um estímulo elétrico contínuo e invariável no mesmo ponto anatômico (aplicação estática), os canais de sódio dependentes de voltagem das fibras aferentes sensoriais entram em estado de inativação refratária, e os mecanorreceptores de adaptação rápida (corpúsculos de Pacini) sofrem dessensibilização — fenômeno conhecido como acomodação sensorial.

A Teoria das Comportas da Dor (Melzack e Wall) explica como a estimulação dinâmica ativa continuamente os mecanorreceptores táteis A β ao longo de diferentes dermatômos, fechando a comporta no corno posterior da medula espinhal e bloqueando a transmissão de estímulos nociceptivos conduzidos pelas fibras A δ e C.

5. REVISÃO DAS PRINCIPAIS MODALIDADES DE ELETROESTIMULAÇÃO

5.1. Corrente Russa

Desenvolvida pelo pesquisador soviético Yakov Kots na década de 1970 para otimizar o rendimento físico de atletas olímpicos, a Corrente Russa é classificada como uma corrente alternada simétrica de média frequência (portadora de 2500 Hz), modulada em rajadas (bursts) de baixa frequência (50–150 Hz), com ciclo de trabalho de 50%. Sua aplicação clínica é majoritariamente estática, empregando eletrodos de borracha condutiva ou autoadesivos fixados com faixas elásticas sobre os pontos motores musculares.

A portadora de 2500 Hz reduz consideravelmente a impedância do estrato córneo, permitindo que a energia atinja unidades motoras profundas. No entanto, o ciclo de trabalho de 50% (pulsos de 10 ms de estimulação intercalados por 10 ms de repouso) deposita quantidade significativa de carga elétrica por unidade de tempo na epiderme, fator associado a taxas elevadas de desconforto nociceptivo e fadiga muscular precoce.

5.2. Corrente Aussie (Australiana)

Proposta pelo pesquisador australiano Alex Ward no início dos anos 2000, a Corrente Australiana surgiu como evolução da Corrente Russa, buscando equacionar torque muscular máximo e conforto sensorial. Trata-se de corrente alternada de média frequência modulada em bursts, utilizando 1000 Hz para fortalecimento ou 4000 Hz para drenagem linfática e modulação da dor. Enquanto a Corrente Russa trabalha com bursts de 10 ms, a Aussie reduz essa duração para 2 ms (modo 1000 Hz) ou 4 ms (modo 4000 Hz), o que diminui a deposição de carga superficial e torna a estimulação comprovadamente mais confortável em intensidades equivalentes. Por permanecer restrita ao modelo estático, contudo, a Corrente Aussie ainda expõe o paciente à acomodação sensorial e à impossibilidade de ajustes vetorizados em tempo real.

5.3. Método Haguihara / Ultra Touch

O Método Haguihara é apresentado por seus proponentes como uma metodologia terapêutica integrativa, baseada na fusão de tecnologia de entrega bioelétrica, acessórios condutivos e intervenção manual dinâmica do terapeuta, viabilizada pelo eletroestimulador microcontrolado Ultra Touch — equipamento portátil alimentado por bateria de íon-lítio de 3,8 V, que gera correntes pulsadas de 1 Hz a 1000 Hz com larguras de pulso assimétricas e ultra-curtas (95,0 μ s a 187,2 μ s), segundo especificações do próprio fabricante. O método substitui as placas de silicone tradicionais por Luvas Condutoras de Prata e Placas de Cobre, propondo que as mãos do terapeuta atuem como eletrodos ativos, com os vetores de campo elétrico mudando continuamente conforme manobras manuais são executadas.

É importante registrar, com o rigor exigido de uma revisão narrativa, que essas descrições técnicas e os benefícios clínicos atribuídos ao método originam-se do manual técnico produzido pelo próprio fabricante/detentor comercial da tecnologia (ver Seção 7 e Declaração de Conflito de Interesses). Até a presente data, não foram identificados ensaios clínicos controlados, revisões sistemáticas ou estudos de caso independentes sobre o Método Haguihara ou o equipamento Ultra Touch em bases indexadas (PubMed, SciELO, IEEE, PEDro). O método deve, portanto, ser classificado como uma proposta clínica em estágio pré-investigacional, e não como uma modalidade amparada por evidência científica emergente no sentido estrito do termo.

6. SÍNTESE COMPARATIVA

A Tabela 1 sintetiza as propriedades físicas, clínicas e metodológicas das três abordagens discutidas. As colunas referentes à Corrente Russa e à Corrente Aussie refletem achados replicados em literatura indexada; a coluna referente ao Método Haguihara reflete predominantemente as especificações e alegações do próprio fabricante, e deve ser interpretada com a devida cautela metodológica.

Critério	Corrente Russa	Corrente Aussie	Método Haguihara / Ultra Touch
Tipo de Corrente	Alternada senoidal de média frequência.	Alternada senoidal de média frequência (rajadas).	Pulsada assimétrica de baixa a média frequência (dados do fabricante).
Frequência	Portadora fixa em 2500 Hz.	Portadora fixa em 1000 Hz ou 4000 Hz.	Ajustável de 1 a 1000 Hz (dados do fabricante).
Forma de Aplicação	Estática (eletrodos fixos).	Estática (eletrodos fixos).	Dinâmica (eletromassagem manual) — não validada em ensaios independentes.
Grau de Evidência	Altíssimo (indexada, décadas de estudo).	Altíssimo (indexada, revisões sistemáticas).	Não localizada evidência independente indexada; única fonte é o manual do fabricante.
Individualização	Baixa (protocolos fixos).	Baixa (parâmetros numéricos).	Alegada como alta pelo fabricante; não quantificada por terceiros.

Fonte: Elaboração do autor baseada em revisão de dados biofísicos (2026).

7. DISCUSSÃO

7.1. O que já está Demonstrado pela Literatura Científica

A eficácia da eletroestimulação neuromuscular (EENM) para o incremento de força, ativação de unidades motoras de contração rápida (Tipo II) e trofismo muscular é amplamente

documentada. Estudos clássicos e contemporâneos confirmam que tanto a Corrente Russa quanto a Corrente Aussie são ferramentas robustas para o ganho de torque muscular em populações saudáveis e em processos de reabilitação, ainda que revisões sistemáticas recentes apontem controvérsias quanto à magnitude comparativa desses efeitos e recomendem cautela na extrapolação clínica. O uso de acessórios condutivos para homogeneizar a distribuição de cargas elétricas na pele, reduzindo pontos de alta densidade de corrente, é também reconhecido pela engenharia biomédica.

7.2. Especificidades Técnicas do Equipamento Ultra Touch

Diferente das unidades estacionárias de eletroterapia que dependem de conexão direta à rede elétrica, o eletroestimulador Ultra Touch é descrito, segundo especificações do fabricante, como alimentado por bateria interna de íon-lítio (3,8 V, 600 mA), com autonomia de aproximadamente 10 horas e pulsos assimétricos de fase curta (95,0 μ s a 187,2 μ s). Essas especificações não foram, até o momento, verificadas por engenharia biomédica independente ou publicadas em periódico com revisão por pares, o que limita sua utilização como base comparativa direta frente aos parâmetros da Corrente Russa e Aussie, que são amplamente replicados na literatura.

7.3. O Método Haguihara: Proposta Clínica e Limites de Evidência

Um erro metodológico comum na avaliação de novas abordagens terapêuticas é limitar a análise apenas às propriedades físicas da corrente elétrica gerada pelo equipamento. Segundo seus proponentes, o Método Haguihara não deveria ser comparado às correntes Russa e Aussie apenas sob a ótica dos Hertz ou miliamperes, mas reconhecido como metodologia integrativa que combina tecnologia habilitadora, acessórios condutores e condução manual direta.

Do ponto de vista de uma revisão narrativa crítica, contudo, essa alegação de diferencial clínico permanece não testada por grupos de pesquisa independentes. Não há, até a presente data, dados de impedância cutânea mensurados com as luvas condutoras, tampouco ensaios comparando desfechos objetivos (torque, espessura muscular, dor) entre o Método Haguihara e as correntes convencionais. A ausência dessas medições é uma limitação central que distingue o método das modalidades tratadas na Seção 5.1 e 5.2, conforme reconhecido explicitamente pela declaração de conflito de interesses apresentada.

7.4. Desafios Metodológicos e Proposta de Agenda para Pesquisas Futuras

Para que o Método Haguihara transicione de uma proposta comercial para uma prática amparada por evidências, a comunidade científica enfrenta desafios metodológicos que precisam ser superados por desenhos experimentais rigorosos, **conduzidos preferencialmente por pesquisadores sem vínculo comercial com a marca**. O primeiro desafio é o Desenho do Duplo-Cego (Mascaramento): em terapias manuais ativas é impossível cegar o terapeuta, mas propõe-se o cegamento do avaliador e do paciente por meio de protocolo Sham, com luvas idênticas porém isoladas internamente (sem passagem de corrente), associadas ao equipamento ligado com displays ativos, mas sem entrega real de carga.

O segundo desafio envolve a Minimização da Variabilidade do Operador — pressão mecânica, velocidade de deslizamento e trajetória das manobras variam entre terapeutas; sugere-se o uso de sensores de pressão acoplados às luvas condutoras. É essencial também o Isolamento de Variáveis (Massagem vs. Corrente), com desenho de ensaio clínico

randomizado de três braços: Grupo A (terapia manual convencional sem eletroestimulação); Grupo B (aplicação estática de corrente com eletrodos convencionais); Grupo C (aplicação dinâmica do Método Haguihara completo).

Finalmente, recomenda-se a substituição de avaliações subjetivas por métricas de desfecho objetivas: ultrassonografia de alta resolução, dinamometria isocinética e termografia infravermelha/ecodoppler.

8. CONCLUSÃO

A eletroestimulação neuromuscular transita por um momento de evolução paradigmática. Enquanto as correntes tradicionais de média frequência — Russa e Aussie — possuem corpo de evidências consolidado na literatura indexada para o ganho de força muscular por meio de aplicações estáticas, elas impõem limitações práticas relacionadas ao desconforto sensorial, à rápida acomodação dos tecidos e ao engessamento dos vetores de aplicação.

O Método Haguihara, operado por meio do sistema Ultra Touch com acessórios condutores de prata e cobre, propõe um modelo de eletromassagem dinâmica cujos componentes isolados (impedância cutânea, teoria das comportas, cronaxia) encontram amparo nos princípios clássicos da neurofisiologia e da biofísica. Contudo, o método em sua totalidade sistêmica constitui, no estado atual do conhecimento, uma **proposta comercial ainda não validada por pesquisa independente**, sustentada até o momento apenas pelo material técnico de seu próprio detentor comercial, conforme declarado na Declaração de Conflito de Interesses. A transição dessa proposta para o reconhecimento acadêmico pleno depende, fundamentalmente, da execução da agenda de pesquisas apontada neste estudo, conduzida por grupos independentes, que possam consolidar — ou refutar — a eficácia comparativa do método por meio de ensaios clínicos controlados.

Declaração de Conflito de Interesses

O autor declara não possuir vínculo comercial pessoal com a marca/método Haguihara (Ultra Touch), objeto de análise neste estudo. Registra-se, contudo, que o Método Haguihara é uma metodologia de titularidade comercial identificável, e que as informações técnicas a seu respeito citadas neste artigo (Seções 1.3, 5.3 e 7.2) derivam do material produzido pelo próprio detentor da tecnologia, não de pesquisa independente. Essa origem é declarada em conformidade com as diretrizes de integridade científica (ICMJE/COPE) e deve ser considerada na leitura das seções referentes à aplicação dinâmica pelo Método Haguihara.

REFERÊNCIAS

- ALWADEAI, K. et al. Effect of Russian current expert modes on quadriceps muscle torque in healthy adults: a single-blinded randomized controlled trial. **PLOS ONE**, v. 19, n. 1, e0297136, 2024.
- BARSS, T. S.; AINSLEY, E. N.; CLAVERIA-GONZALEZ, F. C.; LUU, M. J.; MILLER, D. J.; WIEST, M. J.; COLLINS, D. F. Utilizing physiological principles of motor unit recruitment to reduce fatigability of electrically-evoked contractions: a narrative review. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 99, n. 4, p. 779-791, 2018.
- FUKUDA, T. Y.; MARCONDES, F. B.; RABELO, N. A.; VASCONCELOS, R. A.; CAZARINI JUNIOR, C. Comparison of peak torque, intensity and discomfort generated by neuromuscular electrical stimulation of low and medium frequency. **Isokinetics and Exercise Science**, v. 21, n. 2, p. 141-147, 2013.

- HAGUIHARA, S. Manual Técnico de Eletroestimulação Dinâmica e o Sistema Ultra Touch. São Paulo: Edição do Autor, 2024. *[Fonte não indexada, produzida pelo fabricante/detentor comercial da tecnologia — citada exclusivamente para extração de parâmetros técnicos declarados]*.
- HENNEMAN, E. Relation between size of neurons and their susceptibility to discharge. **Science**, v. 126, p. 1345-1347, 1957.
- HENNEMAN, E.; SOMJEN, G.; CARPENTER, D. O. Functional significance of cell size in spinal motoneurons. **Journal of Neurophysiology**, v. 28, n. 3, p. 560-580, 1965.
- IJIMA, H.; TAKAHASHI, M.; TASHIRO, Y.; AOYAMA, T. Comparison of the effects of kilohertz- and low-frequency electric stimulations: a systematic review with meta-analysis. **PLOS ONE**, v. 13, n. 4, e0195236, 2018.
- KOTS, Y. M. Electromyostimulation in training of professional athletes. **Soviet Electrotherapy Journal**, v. 14, p. 12-25, 1977.
- LAUFER, Y.; ELBOIM, M. Effect of burst frequency and duration of kilohertz-frequency alternating currents and of low-frequency pulsed currents on strength of contraction, muscle fatigue, and perceived discomfort. **Physical Therapy**, v. 88, n. 10, p. 1167-1176, 2008.
- MELZACK, R.; WALL, P. D. Pain mechanisms: a new theory. **Science**, v. 150, n. 3699, p. 971-979, 1965.
- MODESTO, K. A. G.; RAPOSO, P. K. S.; DA SILVA ALMEIDA, I.; VAZ, M. A.; DURIGAN, J. L. Q. Influence of kilohertz frequency, burst duty cycle and burst duration on evoked torque, discomfort and muscle efficiency: a randomized crossover trial. **Physiological Reports**, v. 12, n. 20, e70039, 2024.
- MONTENEGRO, E. J. N.; DOS SANTOS, K. V.; DE ALENCAR, G. G. et al. Use of Russian and Aussie current in isometric tetanization of the quadriceps femoris. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 25, p. 142-146, 2019.
- TAYLOR, M. J.; FORNUSEK, C.; RUYS, A. J. The duty cycle in functional electrical stimulation research. Part II: duty cycle multiplicity and domain reporting. **European Journal of Translational Myology**, v. 28, p. 323-336, 2018.
- TAYLOR, M. J.; SCHILS, S.; RUYS, A. J. Home FES: an exploratory review. **European Journal of Translational Myology**, v. 29, p. 283-292, 2019.
- VAZ, M. A.; FRASSON, V. B. Low-frequency pulsed current versus kilohertz-frequency alternating current: a scoping literature review. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 99, n. 4, p. 792-805, 2018.
- WARD, A. R. Comparison of the comfort of several electrical stimulation currents. **Physical Therapy**, v. 82, n. 11, p. 1123-1132, 2002.
- WARD, A. R. Electrical stimulation using kilohertz-frequency alternating current. **Physical Therapy**, v. 89, n. 2, p. 181-190, 2009.
- WARD, A. R.; LUCAS-TOUMBOUROU, S.; MCCARTHY, B. A comparison of the analgesic efficacy of medium-frequency alternating current and TENS. **Physiotherapy**, v. 95, p. 280-288, 2009.
- WARD, A. R.; ROBERTSON, V. J. Sensory, motor, and pain thresholds for stimulation with medium frequency alternating current. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 79, n. 3, p. 273-278, 1998.
- WARD, A. R.; ROBERTSON, V. J.; IOANNOU, H. The effect of duty cycle and frequency on muscle torque production using kilohertz frequency range alternating current. **Medical Engineering & Physics**, v. 26, n. 7, p. 569-579, 2004.
- WARD, A. R.; ROBERTSON, V. J.; MAKOWSKI, R. J. Optimal frequencies for electric stimulation using medium-frequency alternating current. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 83, n. 7, p. 1024-1027, 2002.
- WARD, A. R.; SHKURATOVA, N. Russian electrical stimulation: the early experiments. **Physical Therapy**, v. 82, n. 10, p. 1019-1030, 2002.