



UNAMA



Universidade do Estado do Pará
Universidade da Amazônia

**GUIA DE APLICAÇÃO DA NEUROMODULAÇÃO VAGAL AURICULAR
TRANSCUTÂNEA EM PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA**

BELEM – PARÁ
2026

Autores/Organizadores:

Euarda Silva de Moraes
Maria Fernanda Dias Raiol
Christian Pacheco de Almeida



Esta obra é disponibilizada nos termos da Licença Creative Commons - Atribuição - Não Comercial - Compartilha Igual

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Moraes, Eduarda Silva de
Guia de aplicação da neuromodulação vagal auricular transcutânea em pacientes com insuficiência cardíaca [livro eletrônico] / Eduarda Silva de Moraes, Maria Fernanda Dias Raiol, Christian Pacheco de Almeida. -- Belém, PA : Ed. dos Autores, 2026.
PDF

ISBN 978-65-02-10779-9

1. Cardiopatias 2. Fisioterapia
3. Insuficiência cardíaca - Tratamento 4. Medicina e saúde I. Raiol, Maria Fernanda Dias. II. Almeida, Christian Pacheco de. III. Título.

26-360306.0

CDD-616.129

Índices para catálogo sistemático:

1. Insuficiência cardíaca : Cardiologia : Medicina
616.129

Livia Dias Vaz - Bibliotecária - CRB-8/9638

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial deste documento, por qualquer forma ou meio, é autorizada desde que a fonte seja citada. A violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610/98) constitui crime previsto no artigo 184 do Código Penal

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	4
2. INTRODUÇÃO.....	5
3.OBJETIVOS	6
3.1. Objetivo Geral.....	6
3.2. Objetivos Específicos	6
4.PREPARAÇÃO DO PACIENTE	7
5.LOCALIZAÇÃO E POSICIONAMENTO DOS ELETRODOS	8
6.PARÂMETROS DE ESTIMULAÇÃO	9
7.PROTOCOLO DE APLICAÇÃO	10
8.CHECKLIST DE MONITORAMENTO	11
9.QUANDO CONSIDERAR A tvNS NA IC?	12
10.CONTRAINDICAÇÕES	13
11.SÍNTESE PRÁTICA PARA O PROFISSIONAL	14
12.REFERÊNCIAS	15

APRESENTAÇÃO

O presente Guia de Aplicação da neuromodulação vagal auricular transcutânea (tvNS) em pacientes com Insuficiência Cardíaca (IC) foi desenvolvido com o objetivo de fornecer informações claras e embasadas na literatura científica sobre a utilização deste recurso como terapia adjuvante no manejo clínico da IC.

Este material destina-se a profissionais de saúde, incluindo fisioterapeutas, médicos e outros envolvidos no cuidado de pacientes com disfunções cardiovasculares, oferecendo orientações práticas e fundamentadas em evidências científicas disponíveis até 2025, compiladas a partir de uma revisão sistemática sobre o tema abordado.

A tvNS é uma técnica não invasiva que tem demonstrado potencial para melhorar o equilíbrio autonômico cardiovascular, modular processos inflamatórios e contribuir para a melhora de parâmetros clínicos e funcionais em pacientes com IC. Com o crescente número de estudos clínicos e revisões sistemáticas sobre o tema, tornou-se essencial sistematizar e disponibilizar estas informações de forma acessível, visando apoiar a tomada de decisão clínica segura e eficaz.

Este guia apresenta, de forma objetiva e didática, os conceitos fundamentais da tvNS, os mecanismos fisiológicos envolvidos, protocolos de aplicação, efeitos clínicos e autonômicos observados, bem como recomendações de segurança. Espera-se que a leitura deste material contribua para fortalecer a prática baseada em evidências, promovendo maior segurança, eficácia e confiança na utilização da técnica.

Agradecemos a todos os autores e pesquisadores cujas contribuições científicas possibilitaram a elaboração deste guia, tornando possível a disseminação de conhecimento relevante para a prática clínica em fisioterapia e cardiologia.

INTRODUÇÃO

A insuficiência cardíaca é uma síndrome clínica complexa, associada a elevada morbimortalidade e impacto negativo na qualidade de vida, frequentemente relacionada à desregulação do sistema nervoso autônomo, caracterizada por predomínio da atividade simpática e redução do tônus vagal. Esse desequilíbrio autonômico está associado à progressão da doença e ao agravamento dos desfechos clínicos.

Sob a perspectiva funcional, a IC provoca redução significativa da tolerância ao exercício, fadiga precoce e dispneia mesmo em esforços leves, evoluindo, nos casos mais graves, para limitação nas atividades básicas da vida diária. A diminuição do débito cardíaco e da perfusão periférica contribui para intolerância ao esforço, queda do condicionamento cardiorrespiratório e redução da capacidade funcional, evidenciada por pior desempenho no teste de caminhada de seis minutos e menor VO_2 pico. Como consequência, observa-se declínio progressivo do desempenho físico, maior dependência funcional e aumento das hospitalizações.

Nesse cenário, a tVNS destaca-se como uma estratégia terapêutica não invasiva e segura, com potencial para modular o controle autonômico cardiovascular. Evidências científicas apontam que a técnica pode promover aumento da atividade parassimpática, melhora de parâmetros autonômicos e efeitos clínicos favoráveis em pacientes com insuficiência cardíaca. Ressalta-se que as informações contidas no Guia não substituem a consulta médica e/ou fisioterapêutica e o julgamento clínico de profissionais responsáveis pelo cuidado dos pacientes com tal condição clínica.

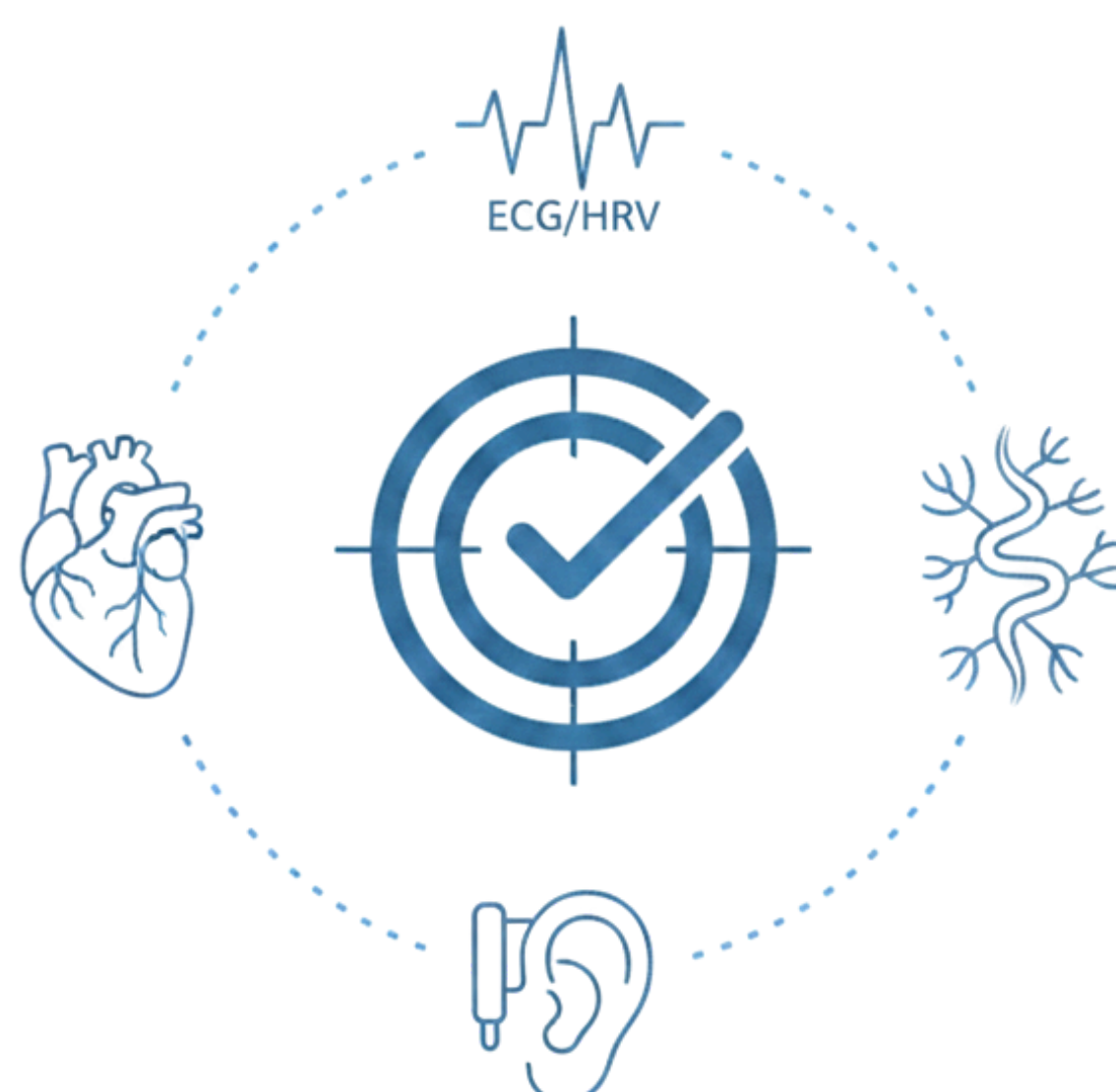
OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Orientar a aplicação da estimulação vagal auricular transcutânea em pacientes com insuficiência cardíaca, com base em evidências científicas, visando à utilização segura, eficaz e padronizada da técnica na prática clínica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever os parâmetros de estimulação utilizados na aplicação da tVNS em pacientes com insuficiência cardíaca;
- Apresentar os critérios de preparação do paciente para a aplicação da tVNS;
- Sistematizar os protocolos de aplicação da técnica descritos na literatura científica;
- Fornecer orientações práticas quanto ao posicionamento dos eletrodos, duração das sessões e frequência de aplicação;
- Destacar cuidados, contraindicações e recomendações de segurança durante a utilização do método.



PREPARAÇÃO DO PACIENTE



Etapa 1 – Avaliação clínica prévia

Verificar estabilidade clínica, sinais vitais basais e ausência de contraindicações para a aplicação da tVNS.



Etapa 2 – Orientação ao paciente

Explicar o procedimento e as sensações esperadas durante a estimulação (formigamento, coceira leve, pulsação ou pressão local).



Etapa 3 – Arranjo do paciente

Posicionar o paciente de forma confortável, sentado ou em decúbito dorsal, com fácil acesso ao pavilhão auricular.

PREPARAÇÃO DO PACIENTE



Etapa 4 – Higienização da região

Utilize lenços umedecidos com álcool 70% ou água e sabão neutro para limpar a região do tragus onde os eletrodos serão fixados.



Etapa 5 – Organização do ambiente

Assegurar ambiente tranquilo e adequado para a realização da técnica.

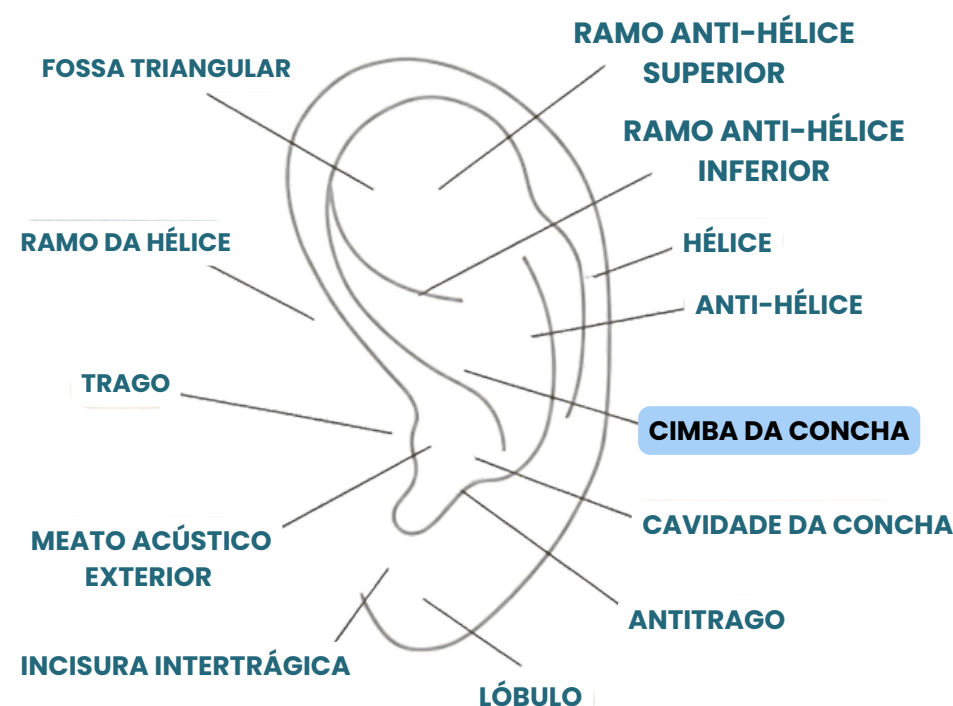


A adequada preparação do paciente contribue para reduzir riscos e otimizar os efeitos terapêuticos.



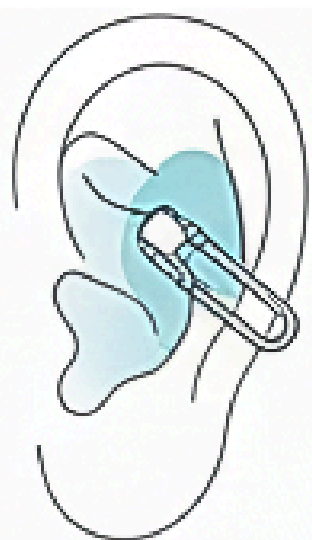
LOCALIZAÇÃO E POSICIONAMENTO DOS ELETRODOS

Etapa 1 - Identificação Anatômica do Cimba da concha



Etapa 2 - Destaque da Região Inervada pelo Nervo Vago

Etapa 3 - Ponto de Aplicação do Eletrodo Ativo



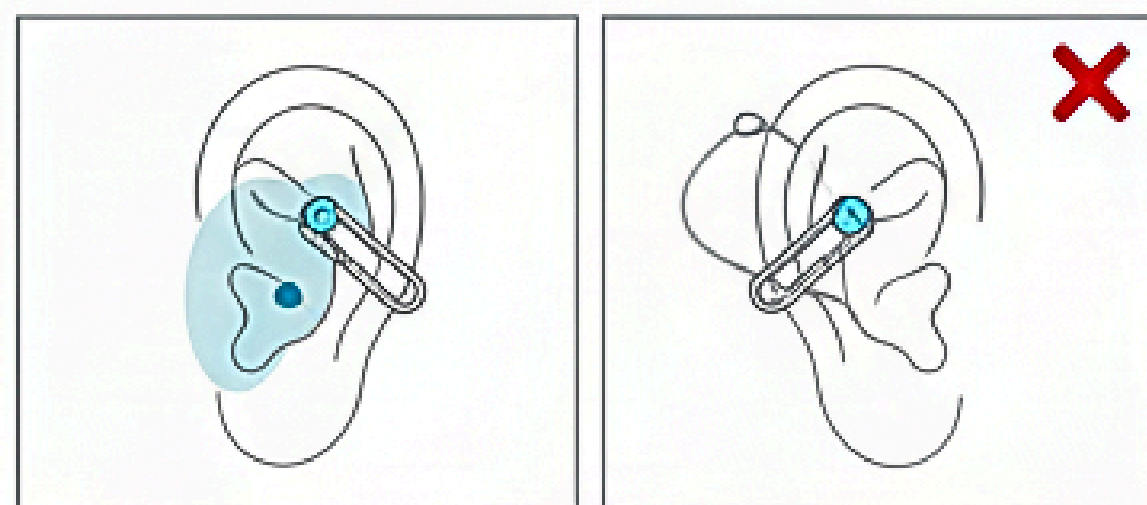
Posicionamento do eletrodo ativo

Etapa 4 - Posicionamento do Eletrodo de Referência



Circuito correto de estimulação

Etapa 5 - Vista Comparativa



✓ Aplicação correta ✗ Aplicação incorreta

Ilustração anatômica do pavilhão auricular destacando a cymba conchae como principal local de aplicação da estimulação vagal auricular transcutânea, bem como o posicionamento do eletrodo ativo e de referência.

PARÂMETROS DE ESTIMULAÇÃO

PARÂMETROS DE ESTIMULAÇÃO COMUNS	
FREQUÊNCIA	20 Hz a 25 Hz
INTENSIDADE	1.5 mS a 3 mS
LARGURA DE PULSO	100 a 500 μ s
MODO DE ESTIMULAÇÃO	contínuo ou intermitente

Etapa 1 – Frequência de estimulação

Selecionar a frequência de estimulação conforme o protocolo adotado.

Etapa 2 – Intensidade do estímulo

Ajustar a intensidade de forma individualizada, até atingir uma sensação confortável, sem dor ou desconforto significativo, respeitando o limiar sensitivo do paciente.

Etapa 3 – Largura de pulso

Definir a largura de pulso conforme o dispositivo e protocolo utilizados.

Etapa 4 – Modo de estimulação

Determinar o modo de estimulação, conforme o objetivo terapêutico e o protocolo clínico adotado.

Etapa 5 – Ajustes durante a sessão

Monitorar continuamente a resposta do paciente e ajustar os parâmetros, especialmente a intensidade, sempre que necessário para manter conforto e segurança.

PROTOCOLO DE APLICAÇÃO

ETAPA DE PROTOCOLO	DESCRIÇÃO	OBSERVAÇÕES CLÍNICAS
TIPO DE PROTOCOLO	Protocolo agudo (sessão única ou curta duração) ou protocolo crônico (múltiplas sessões ao longo de semanas).	A escolha depende do objetivo terapêutico e da condição clínica do paciente.
DURAÇÃO DA SESSÃO	15 a 60 minutos por sessão.	Ajustar conforme tolerância do paciente e resposta clínica.
FREQUÊNCIA DAS SESSÕES	Diária ou de 2 a 5 vezes por semana.	Frequências maiores são geralmente utilizadas em protocolos crônicos.
TEMPO DE INTERVENÇÃO	Protocolos com duração entre 4 e 12 semanas.	Intervenções prolongadas tendem a favorecer adaptações autonômicas.
AMBIENTE DE APLICAÇÃO	Ambiente clínico ambulatorial.	Garantir condições adequadas de segurança e monitoramento.
REGISTRO E ACOMPANHAMENTO	Registro dos parâmetros, duração, resposta clínica e intercorrências.	Essencial para acompanhamento da evolução e reprodutibilidade do protocolo.

CHECKLIST DE MONITORAMENTO

Durante a Aplicação

- Verificar sinais vitais basais (frequência cardíaca e pressão arterial);
- Confirmar posicionamento adequado dos eletrodos;
- Ajustar a intensidade para nível sensorial confortável;
- Monitorar conforto e tolerância do paciente durante a estimulação;
- Observar possíveis sensações adversas (dor, tontura, náusea, desconforto auricular);
- Garantir manutenção do contato dos eletrodos ao longo da sessão;
- Registrar qualquer intercorrência ocorrida durante a aplicação.

Após a Aplicação

- Reavaliar sinais vitais imediatamente após a sessão;
- Questionar o paciente quanto à percepção da estimulação;
- Inspeccionar a região auricular quanto a irritação ou lesão cutânea;
- Registrar duração da sessão e parâmetros utilizados;
- Orientar o paciente sobre possíveis sensações tardias e cuidados pós-aplicação;
- Programar ou confirmar a próxima sessão, quando aplicável.

Durante a aplicação, é essencial realizar **monitoramento clínico contínuo, respeitar o limiar sensorial do paciente e interromper a estimulação diante de qualquer sinal de desconforto significativo ou evento adverso, a fim de preservar a individualidade de cada paciente.**



QUANDO CONSIDERAR A tVNS NA IC?

PACIENTES COM DISFUNÇÃO AUTONÔMICA EVIDENTE:

1

- Predomínio simpático;
- Baixa variabilidade da frequência cardíaca;
- Instabilidade hemodinâmica funcional.

Objetivo: Restaurar o equilíbrio simpato-vagal.

PACIENTES COM INSTABILIDADE ELÉTRICA:

2

- Fibrilação atrial associada;
- Histórico de arritmias ventriculares;
- Alternância de onda T aumentada.

Objetivo: Reduzir risco arritmico por modulação autonômica.

PRESENÇA DE INFLAMAÇÃO SISTÊMICA ELEVADA:

3

- Citocinas pró-inflamatórias aumentadas;
- IC com componente inflamatório ativo.

Objetivo: Atenuar resposta inflamatória e remodelamento cardíaco.

QUANDO CONSIDERAR A tVNS NA IC?

INSUFICIÊNCIA CARDÍACA SINTOMÁTICA:

4

- HFrEF (fração de ejeção reduzida);
- HFpEF (fração de ejeção preservada);
- IC crônica estável com limitação funcional.

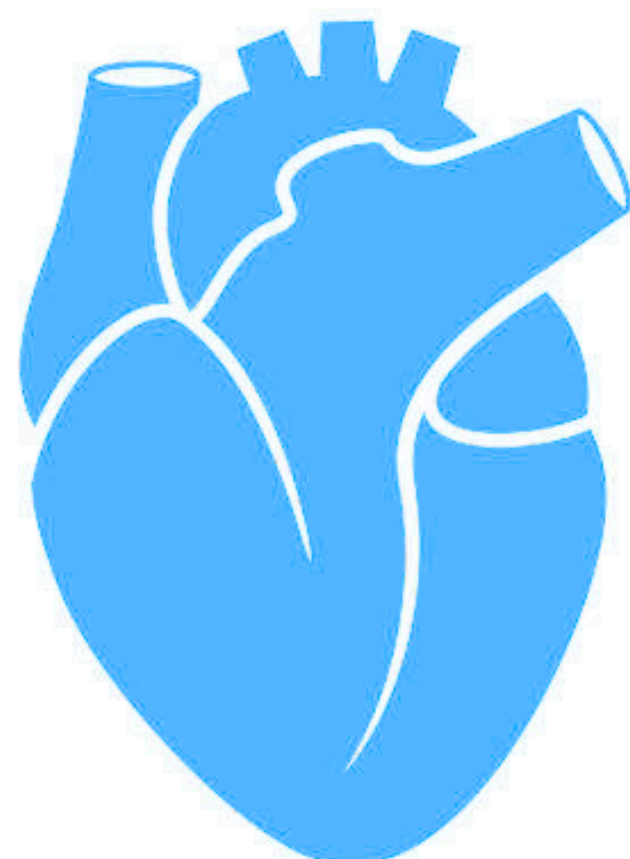
Objetivo: Melhorar sintomas e capacidade funcional.

PACIENTES COM BAIXA CAPACIDADE FUNCIONAL:

5

- Intolerância ao exercício;
- Dispneia aos mínimos esforços;
- Redução do desempenho no TC6M.

Objetivo: Potencializar reabilitação cardiovascular.



CONTRAINDICAÇÕES

TIPO	CONDIÇÃO
ABSOLUTAS	Presença de marca-passo ou desfibrilador implantável não compatível; lesões, infecções ou inflamações no pavilhão auricular; hipersensibilidade ao estímulo elétrico.
RELATIVAS	Instabilidade hemodinâmica; arritmias não controladas; alterações cognitivas que impeçam compreensão do procedimento; uso concomitante de outros dispositivos de estimulação elétrica sem supervisão.

A tvNS é considerada uma técnica não invasiva, **segura e bem tolerada quando aplicada corretamente**. No entanto, a observação de cuidados específicos e o respeito às contraindicações são fundamentais para garantir a segurança do paciente com insuficiência cardíaca.

SÍNTESE PRÁTICA PARA O PROFISSIONAL

1º Avaliação Inicial

- Confirmar diagnóstico IC;
- Verificar estabilidade clínica;
- Checar contraindicações.



2º Preparação do Paciente

- Orientar sobre o procedimento;
- Posicionar confortavelmente;
- Higienizar a região auricular.



3º Posicionamento dos Eletrodos

- Identificar área inervada pelo nervo vago;
- Preferir concha auricular ou trago;
- Definir lateralidade conforme protocolo.



4º Parâmetros de Estimulação

- Frequência: 20-25 Hz;
- Intensidade: sensorial confortável;
- Modo: contínuo ou intermitente;
- Largura de pulso: 100-500 μ s.



SÍNTESE PRÁTICA PARA O PROFISSIONAL

5º Protocolo de Aplicação

- Sessões de 15–60 minutos;
- Frequência: 2–5x/semana ou diária;
- Duração total: agudo ou 4–12 semanas.



6º Monitoramento

- Avaliar sinais vitais;
- Observar conforto do paciente;
- Ajustar intensidade se necessário.



7º Segurança

- Interromper se houver desconforto;
- Inspecionar a pele após a sessão;
- Registrar parâmetros e intercorrências.



Toda prescrição de conduta relacionada à eletroestimulação deve ser realizada por profissional capacitado. No caso da IC, a correta aplicação da tVNS é importante para proporcionar melhor modulação autonômica e aumentar a capacidade funcional.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARANDINA, A. et al. Effects of transcutaneous auricular vagus nerve stimulation on cardiovascular autonomic control in health and disease.

Autonomic Neuroscience, v. 236, 102893, 2021. DOI:

10.1016/j.autneu.2021.102893.

COUCEIRO, S. M. et al. Auricular vagal neuromodulation and its application in patients with heart failure and reduced ejection fraction. **Arquivos**

Brasileiros de Cardiologia, v. 120, n. 5, e20220581, 2023. DOI:

10.36660/abc.20220581.

ELKHOLEY, K. et al. Transcutaneous vagus nerve stimulation ameliorates the phenotype of heart failure with preserved ejection fraction through its anti-inflammatory effects. **Circulation: Heart Failure**, v. 15, n. 8, e009288, 2022.

DOI: 10.1161/CIRCHEARTFAILURE.122.009288.

GENTILE, F. et al. Acute right-sided transcutaneous vagus nerve stimulation improves cardio-vagal baroreflex gain in patients with chronic heart failure.

Clinical Autonomic Research, v. 35, n. 1, p. 75–85, 2025. DOI: 10.1007/s10286-024-01074-9.

HSIEH, C. M. et al. Shoulder transcutaneous electric nerve stimulation decreases heart rate via potentiating vagal tone. **Scientific Reports**, v. 11, n. 1, p. 19168, 2021. DOI: 10.1038/s41598-021-98690-6.

HSIAO, Y. W. et al. Neuromodulatory effects of chronic intermittent low-level tragus stimulation on cardiovascular-immune-neural axis in heart failure.

Heart Rhythm, v. 22, suppl. 4, p. S565–S566, 2025. DOI:

10.1016/j.hrthm.2025.03.1409.

JIANG, Y. et al. Low-level auricular vagus nerve stimulation lowers blood pressure and heart rate in paroxysmal atrial fibrillation patients: a self-controlled study. **Frontiers in Neuroscience**, v. 19, 1525027, 2025. DOI:

10.3389/fnins.2025.1525027.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KULKARNI, K. et al. Microvolt T-wave alternans is modulated by acute low-level tragus stimulation in patients with ischemic cardiomyopathy and heart failure. **Frontiers in Physiology**, v. 12, 707724, 2021. DOI: 10.3389/fphys.2021.707724.

NAGAI, M. et al. Afterload reduction after non-invasive vagus nerve stimulation in acute heart failure. **Frontiers in Human Neuroscience**, v. 17, 1149449, 2023. DOI: 10.3389/fnhum.2023.1149449.

NAGAI, M. et al. Blood pressure variability after non-invasive low-level tragus stimulation in acute heart failure. **Journal of Cardiovascular Translational Research**, v. 17, n. 6, p. 1347–1352, 2024. DOI: 10.1007/s12265-024-10544-4.

SCHUKRO, R. P. et al. Clinical outcome of electrical transcutaneous auricular vagal stimulation in patients with stable symptomatic chronic heart failure: a pilot study. **Complementary Therapies in Medicine**, v. 93, 103225, 2025. DOI: 10.1016/j.ctim.2025.103225.

SHVARTZ, V. et al. The effect of short-term transcutaneous electrical stimulation of auricular vagus nerve on parameters of heart rate variability. **Data**, v. 8, n. 5, p. 87, 2023. DOI: 10.3390/data8050087.

STAVRAKIS, S. et al. Neuromodulation of inflammation to treat heart failure with preserved ejection fraction: a pilot randomized clinical trial. **Journal of the American Heart Association**, v. 11, n. 3, e023582, 2022. DOI: 10.1161/JAHA.121.023582.

STAVRAKIS, S. et al. Low-level tragus stimulation modulates autonomic tone and inflammatory markers in patients with heart failure. **Frontiers in Neuroscience**, v. 16, art. 999831, 2022. DOI: 10.3389/fnins.2022.999831.



Realização:

Universidade da Amazônia – UNAMA
Universidade do Estado do Pará – UEPA



UNAMA

