

A TERMOGRAFIA NA SÍNDROME DO TÚNEL DO CARPO COMO DIAGNÓSTICO INOVADOR EM RELAÇÃO A ELETRONEUROMIOGRAFIA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Camila de Barros Canabrava Cesar¹ (camilacanabrava1@gmail.com)

Laureane Rosa de Jesus Guimarães² (laureanews@gmail.com)

Nicolle Batista Souza³ (nicolle_bs@outlook.com)

Rodrigo Antonio Carvalho Andraus⁴ (rodrigoandraus@gmail.com)

Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA¹²³⁴

RESUMO

Introdução: A síndrome do túnel do carpo (STC) é uma neuropatia compressiva comum, com diagnóstico padrão pela eletroneuromiografia (ENMG). A termografia é uma técnica não invasiva que detecta variações térmicas e surge como alternativa promissora. **Objetivo:** Analisar a eficácia da termografia no diagnóstico da STC, comparando-a à ENMG e explorando limitações, vantagens e perspectivas futuras. **Método:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura realizada na base de dados PubMed e BVS. A estratégia de busca utilizou os descritores controlados "Carpal Tunnel Syndrome"[Mesh] AND "Thermography"[Mesh] AND "Electromyography"[Mesh], resultando em seis artigos, dos quais apenas dois foram selecionados após os critérios de exclusão e inclusão. Utilizou-se também a combinação "Carpal Tunnel Syndrome"[Mesh] AND "Thermography"[Mesh] no PubMed, que gerou cinco artigos, sendo quatro selecionados na análise final. Por fim, a busca na base SciELO não identificou estudos que atendessem aos critérios estabelecidos. **Resultados:** Analisaram-se seis artigos: um estudo transversal retrospectivo, dois observacionais prospectivos, dois de validação diagnóstica e um revisão narrativa. Demonstrou-se que a termografia, especialmente quando associada a algoritmos de inteligência artificial, identifica padrões térmicos sugestivos de neuropatia, apresentando boa sensibilidade e especificidade para triagem. Ainda assim, não substitui a ENMG na avaliação funcional e nem a ultrassonografia na caracterização anatômica do nervo mediano. Sua principal vantagem é ser não invasiva, de baixo custo e aplicável em larga escala. **Conclusões:** A termografia é uma ferramenta complementar promissora, especialmente nos estágios iniciais da STC, sendo necessário, padronizar protocolos e ampliar estudos longitudinais para validar a sua aplicação clínica.

Palavras-chave: eletromiografia; síndrome do túnel carpal; termografia.

INTRODUÇÃO

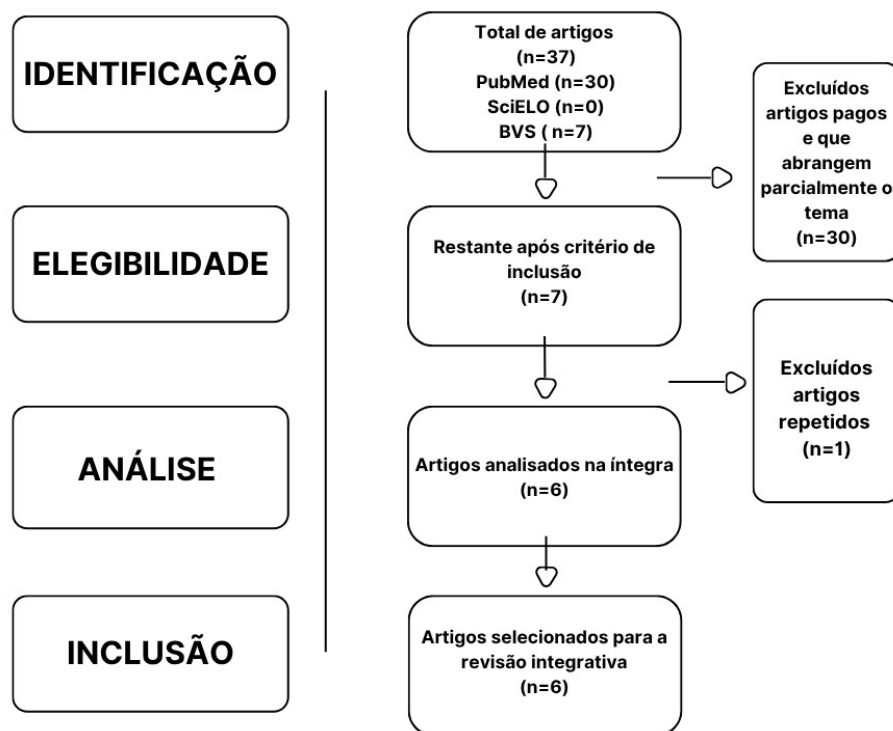
A síndrome do túnel do carpo (STC) é uma neuropatia periférica compressiva frequente, caracterizada por dor, parestesia e déficit sensorial no trajeto do nervo mediano, podendo causar despertares noturnos, limitação funcional e, em casos graves, atrofia dos músculos tenares ⁽¹⁾. O diagnóstico padrão-ouro é a eletroneuromiografia (ENMG), que permite estratificar a gravidade e orientar a conduta, mas apresenta caráter invasivo, custo elevado e desconforto ao paciente. A termografia, utilizada na medicina desde a década de 1960, identifica variações de temperatura associadas ao fluxo sanguíneo e à atividade autonômica. Embora já

aplicada em diversas condições, seu uso na STC ainda é incipiente, apesar de vantagens como baixo custo, segurança, reprodutibilidade e ausência de dor ^(2,3). Estudos recentes associam a técnica à inteligência artificial, com resultados promissores na detecção de padrões térmicos, o que pode complementar a ENMG. Esta revisão integrativa busca avaliar a eficácia da termografia no diagnóstico da STC em comparação à ENMG, identificando limitações e perspectivas para seu uso clínico.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa estruturada em etapas, iniciando pela definição do tema e da questão norteadora: “qual a eficácia da termografia como método diagnóstico na síndrome do túnel do carpo (STC) em comparação à eletroneuromiografia, considerada o padrão-ouro?”. Foram estabelecidos critérios de inclusão, artigos publicados entre janeiro de 1969 e dezembro de 2024, em texto completo e gratuito, que abordassem termografia e eletroneuromiografia na STC e de exclusão, que contemplaram estudos pagos, duplicados ou com abordagem tangencial à temática. A busca foi realizada nas bases PubMed, BVS e SciELO. No PubMed e no BVS, a primeira pesquisa com os descritores "Carpal Tunnel Syndrome"[Mesh] AND "Thermography"[Mesh] AND "Electromyography"[Mesh]. Uma nova busca no PubMed com "Carpal Tunnel Syndrome"[Mesh] AND "Thermography"[Mesh]. No SciELO, não foram encontrados estudos que contemplassem simultaneamente “síndrome do túnel do carpo, termografia e eletroneuromiografia”. Na Figura 1, apresenta-se o fluxograma detalhado das etapas do levantamento nas bases de dados e o número de artigos selecionados.

Figura 1. Fluxograma das etapas do processo de seleção de artigos para revisão integrativa



Fonte: Próprios autores, 2025.

RESULTADOS

Dos seis estudos incluídos, observou-se heterogeneidade metodológica que evidencia tanto o potencial quanto as limitações atuais da termografia no diagnóstico da Síndrome do Túnel do Carpo (STC). Park et al. ⁽⁵⁾ analisaram mais de 300 mãos e demonstraram que o aumento da anisometria térmica se correlaciona com a gravidade e a duração da neuropatia, reforçando o valor fisiopatológico da avaliação térmica do nervo mediano. Baic et al. ⁽⁷⁾ observaram melhora significativa na distribuição térmica das mãos quatro semanas após a descompressão cirúrgica, sugerindo aplicabilidade da termografia no acompanhamento pós-operatório.

Nos estudos de Papež et al. ^(2,3), o uso de redes neurais artificiais aprimorou substancialmente a acurácia diagnóstica, com taxas próximas a 83%, reforçando o

potencial da inteligência artificial como ferramenta de triagem, especialmente em pacientes com sintomas iniciais. Bargiel et al. ⁽⁴⁾ destacaram a utilidade da termografia dinâmica, observando diferenças significativas entre pacientes e controles saudáveis, sobretudo no tempo de recuperação térmica após resfriamento, embora sem correlação direta com a melhora clínica após o tratamento.

Bleecker e Agnew ⁽⁶⁾ já indicavam, desde a década de 1980, que a termografia detecta assimetrias térmicas decorrentes de disfunção vasomotora, refletindo a lesão simpática associada à compressão do nervo mediano. Ainda assim, enfatizavam a necessidade de padronização dos protocolos de aquisição e controle ambiental — lacuna ainda presente em muitos estudos. Padua et al. ⁽¹⁾ reforçam que a eletroneuromiografia permanece o exame de referência, mas reconhecem o papel complementar da termografia e da ultrassonografia para fornecer informações anatômicas e autonômicas adicionais.

Em síntese, os artigos convergem quanto ao caráter não invasivo, baixo custo e boa sensibilidade da termografia, especialmente quando associada à inteligência artificial. Persistem divergências sobre padronização e amostras reduzidas, mas as evidências sustentam seu uso como ferramenta complementar promissora, particularmente nos estágios iniciais da STC, ainda que não substitua a eletroneuromiografia como padrão-ouro diagnóstico.

CONCLUSÃO

A termografia infravermelha é um método complementar promissor para o diagnóstico da STC, especialmente em fases iniciais. Integrada à inteligência artificial e associada a escalas clínicas e ultrassonografia, pode ampliar sua aplicabilidade, mas estudos mais robustos são necessários para consolidar seu uso.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA (PIVIC), pelo incentivo e apoio à pesquisa para o desenvolvimento deste trabalho. Aos professores, pela

dedicação, disponibilidade e por transmitirem conhecimento com excelência. Aos colegas de trabalho, pelo companheirismo e colaboração.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Padua L, Coraci D, Erra C, Pazzaglia C, Paolasso I, Loreti C, et al. Carpal tunnel syndrome: updated evidence and new questions. *Lancet Neurol.* 2023;22(3):255–67. doi:10.1016/S1474-4422(22)00432-X.
2. Jesenšek Papež B, Mital M, Kaplan FT, Kaplan M. Infrared thermography based on artificial intelligence for carpal tunnel syndrome diagnosis. *J Int Med Res.* 2008;36(6):1363–70. doi:10.1177/147323000803600625.
3. Jesenšek Papež B, Mital M, Kaplan FT, Kaplan M. Infrared thermography based on artificial intelligence as a screening method for carpal tunnel syndrome diagnosis. *J Int Med Res.* 2009;37(3):779–90. doi:10.1177/147323000903700321.
4. Bargiel P, Maślanka K, Michnik R, Knapik A, Siemieński A. Thermography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Open Med (Wars).* 2021;16(1):175–82. doi:10.1515/med-2021-0007.
5. Park D, Kim BH, Lee SE, et al. Application of digital infrared thermography for carpal tunnel syndrome evaluation. *Sci Rep.* 2021;11:21963. doi:10.1038/s41598-021-01381-5.
6. Bleecker ML, Agnew J. New techniques for the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Scand J Work Environ Health.* 1987;13(4):385–8. doi:10.5271/sjweh.2040.
7. Baic A, Kasprzyk T, Różany M, et al. Can we use thermal imaging to evaluate the effects of carpal tunnel syndrome surgical decompression? *Medicine (Baltimore).* 2017;96(39):e7982. doi:10.1097/MD.0000000000007982.