

Artigo de revisão

Síndrome do Túnel do Carpo: do diagnóstico ao tratamento – uma revisão da literatura

Carpal tunnel syndrome: from diagnosis to treatment – A Review of the Literature

Alice Duarte Baptista¹, Mairkon Almeida Soares², Marlana Ribeiro Monteiro²

¹ Acadêmica do Curso de Graduação em Medicina, Faculdade de Medicina de Campos (FMC), Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.

² Docente do Curso de Graduação em Medicina, Faculdade de Medicina de Campos (FMC), Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.

Autor correspondente: Alice Duarte Baptista

Contato: baptistaaliced@gmail.com

RESUMO

A Síndrome do Túnel do Carpo (STC) é a neuropatia periférica mais comum. O quadro clínico da STC é caracterizado por dor e parestesias na mão, no antebraço, braço e ombro, a depender do nível de compressão que se apresenta. Objetiva-se conhecer a anatomofisiopatologia da Síndrome do Túnel do Carpo, bem como seu perfil de acometimento, quadro clínico, diagnóstico, tratamento, complicações e prognóstico. A pesquisa realizada nas bases de dados Pubmed/Medline e Lilacs visa a compreender a neuropatia periférica de forma geral e foi baseada nos critérios de inclusão e exclusão descritos, considerando os ensaios clínicos mais relevantes. A condição apresenta um perfil de acometimento claro evidenciado no estudo, além de uma clínica semelhante na maioria dos casos. O diagnóstico da síndrome é baseado em critérios eletrofisiológicos e clínicos, sendo o segundo parâmetro auxiliado pela manobra de Phalen e pelo sinal de Tinel. O tratamento é amplo e possui alternativas farmacológicas, fisioterapêuticas e cirúrgicas, cada uma ideal para casos específicos. O prognóstico da STC é variável, sendo associado ao grau dos sintomas e à perda da capacidade funcional do indivíduo.

ABSTRACT

Carpal tunnel syndrome (CTS) is the most common peripheral neuropathy. The clinical condition of CTS is characterized by pain and paresthesia in the hand, forearm, arm and shoulder, depending on the level of compression present. The aim is to understand the anatomophysiology of carpal tunnel syndrome, as well as its disease profile, clinical presentation, diagnosis, treatment, complications and prognosis. The research carried out in the Pubmed/Medline and Lilacs databases aims to understand peripheral neuropathy in general and was based on the inclusion and exclusion criteria described, considering the most relevant clinical trials. The condition presents a clear involvement profile evidenced in the study, in addition to a similar clinical condition in most cases. The diagnosis of the syndrome is based on electrophysiological and clinical criteria, the second parameter being aided by the Phalen maneuver and the Tinel sign. The treatment is broad and it has pharmacological, physiotherapeutic and surgical alternatives, each ideal for specific cases. The prognosis for CTS is variable, being associated with the degree of symptoms and the loss of the individual's functional capacity.

Palavras-chave:

Compressão nervosa.
Síndromes
de Compressão
Nervosa.
Síndrome do túnel
do carpo.

Keywords:

Carpal tunnel
syndrome.
Nerve Compression
Syndromes.
Nerve Crush.

Recebido em:

09/04/2024

Aprovado em:

03/07/2024

Publicado em:

23/12/2024



Esta obra está licenciada sob uma Licença Creative Commons. Os usuários têm permissão para copiar redistribuir os trabalhos por qualquer meio ou formato, e também para, tendo como base o seu conteúdo, reutilizar, transformar ou criar, com, propósitos legais, até comerciais, desde que citada a fonte.

INTRODUÇÃO

O túnel do carpo é uma região osteofibrosa em que se localizam quatro tendões do músculo flexor superficial dos dedos (FSD), quatro tendões do músculo flexor profundo dos dedos (FPD), um tendão do músculo flexor longo do polegar (FLP) e o nervo mediano, que possui origem no plexo braquial¹. Comumente, o túnel do carpo é alvo de inflamação por neuropatias compressivas, favorecidas pela localização delicada do nervo mediano². Esse nervo tem origem nas raízes C5-C7 e C8-T1 do plexo braquial, nos respectivos fascículos lateral e medial, e suas alterações repercutem no trajeto de inervação que realiza³.

A Síndrome do Túnel do Carpo (STC) é a compressão nervosa periférica mais comum, sendo caracterizada por danos ao nervo mediano no punho, os quais resultam em edema e dano axonal^{4,5}. Inúmeros fatores podem estar envolvidos no desenvolvimento dessa síndrome, entre eles os movimentos de repetição, as mudanças hormonais, as inflamações e os traumas⁶. Ainda assim, a STC é idiopática em grande parte dos casos⁷.

Quanto ao quadro clínico, a STC provoca dor, parestesia, diminuição de tônus e trofismo na mão e nos três primeiros dedos, que correspondem ao trajeto de inervação sensitiva do nervo mediano⁸. Na síndrome, até mesmo lesões leves ocasionam a redução da capacidade funcional do

indivíduo, uma vez que a desmielinização e o comprometimento da condução nervosa não se relacionam diretamente com a expressão dos sintomas⁹. Mesmo não sendo a única neuropatia periférica, a STC retém grande parte dos estudos por sua alta prevalência e importância clínica⁵. Por esse motivo, este trabalho visa apresentar a anatomofisiopatologia da síndrome do túnel do carpo, bem como seu perfil de acometimento, quadro clínico, diagnóstico, tratamento, complicações e prognóstico.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de revisão de literatura referente à Síndrome do Túnel do Carpo realizada nas bases de dados Pubmed e Lilacs. A seleção dos artigos científicos para a revisão narrativa foi realizada entre os meses de janeiro a março de 2024 e foram utilizadas as palavras-chave: “síndrome do túnel do carpo”, “compressão do nervo mediano” e “neuropatia periférica no punho”. Quanto aos critérios de inclusão, foram considerados ensaios clínicos nos idiomas português, inglês e espanhol. As publicações selecionadas abrangem os anos de 1996 a 2024 e, dentro dos critérios descritos, norteiam os resultados e a discussão do tema. Os critérios de exclusão foram trabalhos duplicados e que não tivessem relação com o objetivo do presente estudo.

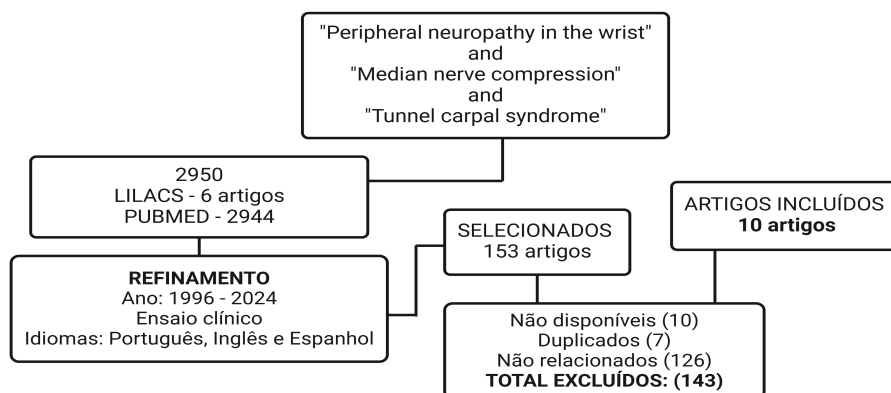


Figura 1. Fluxograma dos artigos

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Compressões do nervo mediano

O nervo mediano pode ser comprimido em várias áreas do seu trajeto de inervação. A mais comum delas é o punho, resultando na STC. Por meio da revisão bibliográfica, foram encontradas, ainda, a síndrome do pronador¹⁰, caracterizada por compressão do nervo mediano nas regiões de cotovelo e antebraço, e a síndrome interóssea anterior (SNIA), a qual ocorre por compressão do nervo interósseo anterior, ramificação do nervo mediano, pela musculatura flexora do antebraço¹¹.

Cada uma das três síndromes compressivas do nervo mediano apresenta suas próprias causas, manifestações clínicas, prevalência e prognóstico⁵. A SNIA, por exemplo, configura a incapacidade de fletir as articulações interfalângicas distais do polegar e indicador, diferentemente do que ocorre na STC¹¹.

Anatomia do túnel do carpo e causas do estreitamento

O túnel do carpo é um canal osteofibroso localizado anteriormente na região do punho, assim denominado por seus limites anatômicos inferiores: os ossos do carpo. O assoalho desse túnel é formado pelos ossos escafoide, semilunar, trapézio, trapezóide, capitato e hamato, em suas disposições topográficas da borda radial e ulnar^{1,2}. Além dos limites ósseos, o túnel do carpo é delimitado pelo tendão do músculo flexor radial do carpo (FRC) e tem como teto o ligamento carpal transverso (ou retináculo dos flexores). A cápsula que envolve as estruturas limitantes do túnel do carpo é formada por importantes ligamentos de grande relevância clínica para a manifestação da STC.

O nervo mediano, em conjunto com estruturas miotendinosas, compõe o conteúdo do túnel do carpo¹. Ao estímulo excessivo da musculatura flexora de punho e dedos, especificamente os músculos FSD, FPD e FLP, atribui-se grande causa de estreitamento do túnel do carpo e consequente compressão do nervo mediano, caracterizando a anatomofisiopatologia da STC. Por outro lado, o estreitamento do canal também pode ser conferido à alteração da estrutura

capsulo-ligamentar, dada a importância dos ligamentos na estabilização do punho, gerando como consequência a compressão do nervo mediano. A cápsula articular radiocárpica é reforçada pelos ligamentos radiocarpais palmares e dorsais, o que possibilita, inclusive, a movimentação da mão em conjunto com o rádio.

Um exemplo clínico de compressão das estruturas que passam pelo túnel do carpo é a luxação do osso semilunar, que faz com que ele se mova em direção à face palmar, a qual pode ocorrer através de quedas com apoio da mão. Nesse caso, o indivíduo deverá buscar atendimento com queixas típicas da síndrome do túnel do carpo: parestesias no território de inervação do nervo mediano e perda da força de preensão palmar.

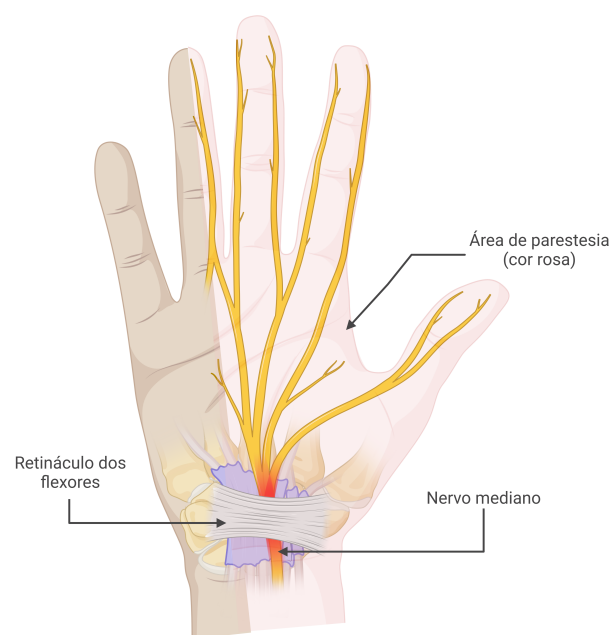


Figura 2. Compressão do nervo mediano ao nível do túnel do carpo. Criado com BioRender.com

A STC: perfil de acometimento e fatores de risco

As mulheres de meia idade são mais afetadas pela STC, sendo esta prevalente entre os 45-54 anos¹². Em números, de acordo com pesquisa publicada no jornal Acta Ortopédica Brasil⁷, os casos de STC em mulheres representam 80% do total. Através de estudo em metanálise, foi concluído que indivíduos com sobrepeso possuem

risco aumentado de desenvolvimento da síndrome, o que inclui também este público no perfil de acometimento da STC^{7,13}. Além disso, também são adotados como fatores de risco para STC o tabagismo e o diabetes mellitus (DM) – que tem como complicação comum as neuropatias periféricas e, delas, a STC é bem frequente¹⁴. Outras doenças relacionadas são o hipotireoidismo, a artrite reumatóide e a gota¹⁵.

Por ser uma condição mais comum em indivíduos adultos, a síndrome é constantemente relacionada ao trabalho dos pacientes que têm ocupações que envolvem o uso constante das mãos. A depender da gravidade da expressão dos sintomas, a relação da STC ao trabalho se dá pela incapacidade do indivíduo, que deixa de exercer suas funções laborais com o avançar da doença¹².

Quadro clínico da STC

Considerando a fisiopatologia da STC, que configura-se por compressão nervosa a nível do punho, o quadro clínico caracteriza-se por parestesia na borda radial da mão, território sensitivo do nervo mediano, após passar pelo túnel do carpo. Grande parte dos pacientes apresentam como queixa a falta de sensibilidade ou a dormência nos dedos que são inervados por esse nervo, isto é, polegar, indicador, dedo médio e face radial do dedo anelar^{4,5}.

Alguns sintomas dolorosos também podem estar presentes, sendo inicialmente comuns no período da noite e de caráter progressivo. Essa sensação álgica é normalmente relatada até o cotovelo. O avanço da doença cursa, ainda, com fraqueza e hipotrofia dos músculos da região tenar, que levam a um comprometimento funcional do indivíduo, principalmente às habilidades finas e à preensão palmar¹².

Vários sintomas são retratados em casos da STC, que possui uma gama de possibilidades para expressão clínica. Apesar disso, alguns deles são bem característicos da síndrome, o que facilita o diagnóstico. Um exemplo de sinal bem importante e comum na STC é a piora da dor à noite, que deve ser considerada com grande importância. Além da piora da dor, alguns pacientes relatam tremores e vermelhidão da mão acometida¹⁶.

Diagnóstico da STC

Não existe apenas uma forma de diagnóstico para a STC, nem mesmo um único padrão adotado para esse processo. A STC é definida como síndrome eletroclínica, isto é, diagnosticada através de bases clínicas ou eletrofisiológicas¹².

No contexto clínico, para testar a sensibilidade na STC, existem os testes de Tinel e Phalen que, embora sejam pouco específicos, auxiliam no diagnóstico da síndrome tendo como base os critérios clínicos. O primeiro deles consiste em uma percussão no punho seguida de sensação de choque com irradiação para mão e dedos, e o segundo provoca parestesia por compressão do nervo mediano na mão comprometida consequente de flexão sustentada do punho (ação da musculatura flexora de punho e dedos)¹⁷.

Existe, ainda, o STC-6, um escore de avaliação sintomática do paciente, que apresenta-se como escala de sintomas. Este escore avalia critérios como dormência predominante ou exclusiva no território de inervação do nervo mediano, clínica comum à noite, atrofia tenar e/ou fraqueza, teste de Phalen e sinal de Tinel positivos e outros característicos da síndrome¹⁸.

Para contemplar as bases eletrofisiológicas, a eletroneuromiografia é um padrão diagnóstico para a STC. Esse método auxilia na confirmação diagnóstica dos casos duvidosos e ainda estabelece a gravidade do quadro. Inclusive, para pessoas com suspeita de neuropatias periféricas, a eletroneuromiografia é a primeira escolha, uma vez que ela fornece detalhes sobre o dano axonal presente^{19,20}.

Diagnóstico diferencial da STC

Apesar do diagnóstico da STC ser essencialmente clínico, a sintomatologia do paciente pode confundir o examinador por se assemelhar a outra neuropatia, considerando também a epidemiologia. Nesse contexto, o diagnóstico diferencial da STC inclui outras mononeuropatias, polineuropatias, radiculopatias cervicais envolvendo a rotade C5 e C6, entre outras. De maneira geral, todas as patologias que cursam com queixas dolorosas e alterações na sensibilidade das mãos são candidatas ao diagnóstico diferencial para STC²¹.

Todas as polineuropatias na região de an-

tebraço e punho podem se confundir com a STC, uma vez que acometem mais de um nervo e promovem um quadro clínico similar ao da síndrome¹. Os distúrbios neuropáticos que acometem as fibras autonômicas e estão relacionados à diabetes, à amiloidose e a doenças autoimunes também se configuram como patologias pertencentes ao diagnóstico diferencial da STC¹⁵. Além disso, ainda soma-se a esse grupo a tenossinovite estenosante De Quervain, que acomete a bainha do abdutor longo e o extensor curto do polegar, tendo o exame clínico como principal forma diagnóstica, especificamente com auxílio do teste de Finkelstein²².

Tratamento da STC

A terapêutica para STC é baseada em abordagens fisioterapêuticas e tratamento farmacológico. Em relação ao primeiro tipo de tratamento, as técnicas de imobilização, eletroterapia e terapia manual recebem maior destaque²³⁻²⁵. Dessas, a imobilização melhora a gravidade dos sintomas, principalmente a dor, e essa técnica em combinação com terapia a laser, estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS), ultrassom ou terapia com parafina garante melhores resultados^{23, 25, 26}. As técnicas fisioterapêuticas constituem o padrão-ouro para tratamento não cirúrgico da STC.

As especificidades de farmacocinética e farmacodinâmica não são tão evidentes para a adoção de um padrão farmacológico ideal. No entanto, considerando o quadro clínico da doença e o mecanismo de ação dos fármacos, as classes mais adotadas para tratamento da STC são os anti-inflamatórios não esteroidais, os corticoides, e os analgésicos. Nesse contexto, os esteroides orais parecem cumprir suas funções ao reduzirem as queixas dos indivíduos a curto e médio prazo²⁷.

Complicações cirúrgicas e prognóstico da STC

Em geral, a taxa de complicações cirúrgicas na descompressão do nervo mediano no túnel do carpo é muito pouco expressiva e a cirurgia é muito segura e efetiva no tratamento da STC. No entanto, por ser um procedimento invasivo, podem ocorrer algumas adversidades como infecção, cicatriz hipertrófica, neuropraxias, lesões em artérias e tendões, sensibilidade e dor incisional ou dor no pilar²⁸.

A lesão em nervos, artérias ou tendões não ultrapassa 0,5% de incidência em cirurgia aberta ou endoscópica, sendo a distinção entre as abordagens a ocorrência de neuropraxias transitórias. Nesse contexto, a conduta endoscópica gera lesões nervosas temporárias com maior frequência, mesmo que tenha um número ainda pequeno. De acordo com pesquisa publicada no *Jornal Plastic and Reconstructive Surgery*²⁹, a ocorrência de lesões nervosas em cirurgias endoscópicas foi de 1,45% dos casos, enquanto a liberação por cirurgia aberta teve uma ocorrência de 0,25%^{5, 30}.

A dor pós-cirúrgica na incisão ou ao redor dela é uma complexidade também relatada, sendo esta relacionada à inflamação neurogênica. O tratamento para as dores não é único, tendo indicação específica em cada caso para fisioterapia, descanso ou órtese^{5, 31}.

Acerca do prognóstico da STC, alguns estudos concluíram que grande parte dos pacientes tornam-se livres de sintomas a longo prazo³². De acordo com estudo prospectivo de Tan e Tan³³, 72% alcançaram alívio sintomático completo, 74% melhora na função e 66% ganho de força. O menor índice de melhora pós cirurgia foi associado à maior gravidade funcional e dos sintomas no período pré-operatório.

Abordagem da STC

Conforme supracitado, não há apenas uma linha de tratamento considerada ideal para a STC e, com o avanço da medicina no contexto atual, cada uma das alternativas é considerada a escolha a depender do grau de manifestação da síndrome. Há divergências nas conclusões dos ensaios clínicos selecionados, com melhora parcial ou total a partir de cada abordagem terapêutica. Tais fatores são considerados implicações para a evolução da STC³⁴⁻⁴³.

O ensaio clínico randomizado e controlado apresentado por de Moraes et al. (2021)³⁶, por exemplo, teve o propósito de esclarecer sobre a eficácia de dois métodos não cirúrgicos de abordagem da STC: a terapia com corticosteroides e a órtese. No estudo, as taxas de remissão da parestesia noturna foram maiores nos indivíduos em uso de corticosteroides. Vale ressaltar que foram sele-

cionados 100 pacientes e eles foram alocados nos tratamentos de forma aleatória em um dos braços da pesquisa. Além desse resultado, os escores de dor também foram mais reduzidos nos indivíduos com uso do medicamento. Apesar do resultado ter sido superior para um dos braços, ambas as terapias se mostraram benéficas a curto prazo.

Em outro estudo selecionado, o ensaio clínico de *Meshkini et al.* (2023)⁴², a pesquisa foi relacionada ao local de aplicação da injeção de corticosteroides. Neste, o achado foi favorável para o acesso distal em comparação ao proximal convencional. A conclusão do ensaio clínico foi de que a aplicação distal pode tratar efetivamente os sintomas da STC leve ou moderada e de que ambos os grupos apresentaram melhora significativa.

Para investigar a eficácia da acupuntura como alternativa para o manejo da dor em STC, foi realizado outro estudo controlado. Foi possível demonstrar que a eletroacupuntura teve os mesmos benefícios que a tala noturna no manejo dos sintomas dos casos de STC leve ou moderada. Outra comparação, realizada por um período de 13 meses, foi quanto à eficiência da acupuntura com corticosteroides orais para o tratamento e, embora os dois grupos tenham apresentado melhora na escala global de sintomas, os pacientes que receberam acupuntura tiveram apresentaram melhores resultados na latência motora distal (DML) e latência sensorial distal (DSL)³⁹.

No contexto dos pacientes que não respondem ao tratamento conservador, há alternativas cirúrgicas para a abordagem da STC. Nesses casos, os pacientes costumam referir alívio sintomático após a liberação do túnel do carpo. *Eberlin et al.* (2022)³⁷ realizou um ensaio clínico para analisar resultados de cirurgias de liberação do túnel do carpo guiadas por ultrassom e por mini-incisão e ditar a eficácia de tais abordagens.

REFERÊNCIAS

1. Chammas M, Boretto J, Burmann LM, Ramos RM, Dos Santos Neto FC, Silva JB. Carpal tunnel syndrome - Part I (anatomy, physiology, etiology and diagnosis). *Rev Bras Ortop.* 2014;49(5):429-36.
2. Demino C, Fowler JR. The Sensitivity and Specificity of Nerve Conduction Studies for Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review. *Hand (N Y).* 2021;16(2):174-8.
3. Adler JA, Wolf JM. Proximal Median Nerve Compression: Pronator Syndrome. *J Hand Surg Am.* 2020;45(12):1157-65.
4. Tang DT, Barbour JR, Davidge KM, Yee A, Mackinnon SE. Nerve entrapment: update. *Plast Reconstr Surg.* 2015;135(1):199e-215e.
5. Xing SG, Tang JB. Entrapment neuropathy of the wrist, forearm, and elbow. *Clin Plast Surg.* 2014;41(3):561-88.
6. Violante FS, Farioli A, Graziosi F, Marinelli F, Curti S, Armstrong TJ, et al. Carpal tunnel syndrome and manual work: the OCTOPUS cohort, results of a ten-year longitudinal study. *Scand J Work Environ Health.* 2016;42(4):280-90.
7. Paiva HR, Paiva V, Oliveira EF, Rocha MA. Profile of Patients with Carpal Tunnel Syndrome Treated at a Referral Service. *Acta Ortop Bras.* 2020;28(3):117-20.
8. Gupta SK, Benstead TJ. Symptoms experienced by patients with carpal tunnel syndrome. *Can J Neurol Sci.* 1997;24(4):338-42.
9. Padua L, Padua R, Aprile I, Pasqualetti P, Tonali P, Italian CTSSGcts. Multiperspective follow-up of untreated carpal tunnel syndrome: a multicenter study. *Neurology.* 2001;56(11):1459-66.
10. Horak BT, Kuz JE. An unusual case of pronator syndrome with ipsilateral supracondylar process and abnormal muscle mass. *J Hand Surg Am.* 2008;33(1):79-82.
11. Caetano EB, Vieira LA, Sabongi Neto JJ, Caetano MBF, Sabongi RG. Anterior interosseous nerve: anatomical study and clinical implications. *Revista Brasileira de Ortopedia.* 2018;53.
12. Oliveira JT. [Carpal tunnel syndrome: controversies regarding clinical and electrodiagnosis and its work-relatedness]. *Arq Neuropsiquiatr.* 2000;58(4):1142-8.
13. Shiri R, Pourmemari MH, Falah-Hassani K, Viikari-Juntura E. The effect of excess body mass on the risk of carpal tunnel syndrome: a meta-analysis of 58 studies. *Obes Rev.* 2015;16(12):1094-104.
14. Nathan PA, Keniston RC, Lockwood RS, Meadows KD. Tobacco, caffeine, alcohol, and carpal tunnel syndrome in American industry. A cross-sectional study of 1464 workers. *J Occup Environ Med.* 1996;38(3):290-8.
15. Kouyoumdjian JA. [Carpal tunnel syndrome. Current approaches]. *Arq Neuropsiquiatr.* 1999;57(2B):504-12.
16. Werner RA, Andary M. Carpal tunnel syndrome: pathophysiology and clinical neurophysiology. *Clin Neurophysiol.* 2002;113(9):1373-81.
17. Freitas JC, Minella D, Dos Santos C, Oliveira da Silva CA, Oliveira da Silva GG, Nogueira L, et al. Síndrome do túnel do carpo: evidências a partir dos testes de phalen e tincl. *Seminário de Iniciação Científica e Seminário Integrado de Ensino, Pes-*

- quisa e Extensão (SIEPE). 2020(0):e24788.
18. Mooar PA, Doherty WJ, Murray JN, Pezold R, Sevarino KS. Management of Carpal Tunnel Syndrome. *J Am Acad Orthop Surg*. 2018;26(6):e128-e30.
 19. Sears ED, Swiatek PR, Hou H, Chung KC. Utilization of Preoperative Electrodiagnostic Studies for Carpal Tunnel Syndrome: An Analysis of National Practice Patterns. *J Hand Surg Am*. 2016;41(6):665-72 e1.
 20. Wee TC, Simon NG. Ultrasound elastography for the evaluation of peripheral nerves: A systematic review. *Muscle Nerve*. 2019;60(5):501-12.
 21. Wipperfman J, Goerl K. Carpal Tunnel Syndrome: Diagnosis and Management. *Am Fam Physician*. 2016;94(12):993-9.
 22. Uribe WAJ, Buendia GDPP, Rodriguez JMF, Vieira Filho JdGC. Tenossinovites De Quervain: uma nova proposta no tratamento cirúrgico. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica*. 2010;25.
 23. Horng YS, Hsieh SF, Tu YK, Lin MC, Horng YS, Wang JD. The comparative effectiveness of tendon and nerve gliding exercises in patients with carpal tunnel syndrome: a randomized trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2011;90(6):435-42.
 24. Jimenez Del Barrio S, Bueno Gracia E, Hidalgo Garcia C, Estebanez de Miguel E, Tricas Moreno JM, Rodriguez Marco S, et al. Conservative treatment in patients with mild to moderate carpal tunnel syndrome: A systematic review. *Neurologia (Engl Ed)*. 2018;33(9):590-601.
 25. Soyupek F, Yesildag A, Kutluhan S, Askin A, Ozden A, Uslusoy GA, et al. Determining the effectiveness of various treatment modalities in carpal tunnel syndrome by ultrasonography and comparing ultrasonographic findings with other outcomes. *Rheumatol Int*. 2012;32(10):3229-34.
 26. Yagci I, Elmas O, Akcan E, Ustun I, Gunduz OH, Guven Z. Comparison of splinting and splinting plus low-level laser therapy in idiopathic carpal tunnel syndrome. *Clin Rheumatol*. 2009;28(9):1059-65.
 27. Hui AC, Wong SM, Wong KS, Li E, Kay R, Yung P, et al. Oral steroid in the treatment of carpal tunnel syndrome. *Ann Rheum Dis*. 2001;60(8):813-4.
 28. Larsen MB, Sorensen AI, Crone KL, Weis T, Boeckstyns ME. Carpal tunnel release: a randomized comparison of three surgical methods. *J Hand Surg Eur Vol*. 2013;38(6):646-50.
 29. Thoma A, Veltri K, Haines T, Duku E. A meta-analysis of randomized controlled trials comparing endoscopic and open carpal tunnel decompression. *Plast Reconstr Surg*. 2004;114(5):1137-46.
 30. Benson LS, Bare AA, Nagle DJ, Harder VS, Williams CS, Visotsky JL. Complications of endoscopic and open carpal tunnel release. *Arthroscopy*. 2006;22(9):919-24, 24 e1-2.
 31. Nascimento Tfd, D'Elia LFB, Gonçalves LO, Dobashi ET. Estudo randomizado do tratamento cirúrgico da síndrome do túnel do carpo. *Acta Ortopédica Brasileira*. 2007;15.
 32. Louie DL, Earp BE, Collins JE, Losina E, Katz JN, Black EM, et al. Outcomes of open carpal tunnel release at a minimum of ten years. *J Bone Joint Surg Am*. 2013;95(12):1067-73.
 33. Tan JS, Tan AB. Outcomes of open carpal tunnel releases and its predictors: a prospective study. *Hand Surg*. 2012;17(3):341-5.
 34. Andreu JL, Ly-Pen D, Millan I, de Blas G, Sanchez-Olaso A. Local injection versus surgery in carpal tunnel syndrome: neurophysiologic outcomes of a randomized clinical trial. *Clin Neurophysiol*. 2014;125(7):1479-84.
 35. Burton C, Rathod-Mistry T, Blackburn S, Blagojevic-Bucknall M, Chesterton L, Davenport G, et al. The effectiveness of corticosteroid injection versus night splints for carpal tunnel syndrome: 24-month follow-up of a randomized trial. *Rheumatology (Oxford)*. 2023;62(2):546-54.
 36. de Moraes VY, Queiroz J, Jr., Raduan-Neto J, Fernandes M, Okamura A, Belloti JC. Nonsurgical Treatment for Symptomatic Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Clinical Trial Comparing Local Corticosteroid Injection Versus Night Orthosis. *J Hand Surg Am*. 2021;46(4):295-300 e1.
 37. Eberlin KR, Dy CJ, Fischer MD, Gluck JL, Kaplan FTD, McDonald TJ, et al. Trial of ultrasound guided carpal tunnel release versus traditional open release (TUTOR). *Medicine (Baltimore)*. 2022;101(41):e30775.
 38. Figueiredo DS, Ciol MA, da Conceicao Dos Santos M, de Araujo Silva L, Bidin Brooks JB, Santos Diniz RA, et al. Comparison of the effect of nocturnal use of commercial versus custom-made wrist orthoses, in addition to gliding exercises, in the function and symptoms of carpal tunnel syndrome: A pilot randomized trial. *Musculoskelet Sci Pract*. 2020;45:102089.
 39. Hadianfard M, Bazrafshan E, Momeninejad H, Jahani N. Efficacies of Acupuncture and Anti-inflammatory Treatment for Carpal Tunnel Syndrome. *J Acupunct Meridian Stud*. 2015;8(5):229-35.
 40. Ijaz MJ, Karimi H, Ahmad A, Gillani SA, Anwar N, Chaudhary MA. Comparative Efficacy of Routine Physical Therapy with and without Neuromobilization in the Treatment of Patients with Mild to Moderate Carpal Tunnel Syndrome. *Biomed Res Int*. 2022;2022:2155765.
 41. Meems M, Spek V, Kop WJ, Meems BJ, Visser LH, Pop VJM. Mechanical wrist traction as a non-invasive treatment for carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. *Trials*. 2017;18(1):464.
 42. Meshkini M, Fateh HR, Rahimi-Dehgolan S, Azadvari M, Faezi ST. Comparison Between Distal and Proximal Approaches for Local Corticosteroid Injection in Carpal Tunnel Syndrome Management: A Randomized Controlled Trial. *Hand (N Y)*. 2023;18(1_suppl):48S-55S.
 43. Shem K, Wong J, Dirlikov B. Effective self-stretching of carpal ligament for the treatment of carpal tunnel syndrome: A double-blinded randomized controlled study. *J Hand Ther*. 2020;33(3):272-80.