



Scan to know paper details and
author's profile

Carpian Tunnel Bibliographic Review on its Composition

*Dr. Marco Antonio Schueda, Dr. René Hobi, Carina Aparecida Tardelli Peixoto,
Kariane Meneghelli, Isadora Fronczak, Ivan Lenon Horn & Juliano Werner*

ABSTRACT

The literature review of the present study demonstrated that the Carpal tunnel is composed of a complex architecture that is still difficult to understand in its entirety.

Through the analysis of preferred articles from the last five years, we concluded that the qualification and quantification of their content is very variable and the nervous variations present are on a weighted average of 3.07% and may be associated with the presence of a persistent median artery.

Tendons vary in prevalence in tunnels evaluated at a weighted average of 4.57%.

This is extremely important in the surgical planning of this region, aiming at its integral composition and possible variations.

Keywords: carpal tunnel, anatomy.

Classification: NLM Code: WE 725

Language: English



Great Britain
Journals Press

LJP Copyright ID: 392881

London Journal of Medical and Health Research

Volume 23 | Issue 14 | Compilation 1.0



© 2023. Dr. Marco Antonio Schueda, Dr. René Hobi, Carina Aparecida Tardelli Peixoto, Kariane Meneghelli, Isadora Fronczak, Ivan Lenon Horn & Juliano Werner. This is a research/review paper, distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 Unported License <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>, permitting all noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Carpian Tunnel Bibliographic Review on its Composition

Túnel Carpiano Revisão Bibliográfica Sobre Sua Composição

Dr. Marco Antonio Schueda^α, Dr. Renê Hobi^σ, Carina Aparecida Tardelli Peixoto^ρ, Kariane Meneghelli^ω, Isadora Fronczak[¥], Ivan Lenon Horn[§] & Juliano Werner^χ

RESUMO

A revisão bibliográfica do presente estudo demonstrou que o túnel carpiano é composto de uma arquitetura complexa e ainda difícil compreensão na sua totalidade.

Através da análise de artigos preferenciais dos últimos cinco anos, concluímos que a qualificação e quantificação do seu conteúdo é muito variável sendo as variações nervosas presentes são em média ponderada 3,07% podendo estar associada com a presença de artéria mediana persistente.

Os tendões variam na prevalência nos túneis avaliados em média ponderada de 4,57%.

Isso é de suma importância na programação cirúrgica dessa região visando sua integral composição e possíveis variações.

Palavras-chave: túnel carpiano, anatomia

ABSTRACT

The literature review of the present study demonstrated that the Carpal tunnel is composed of a complex architecture that is still difficult to understand in its entirety.

Through the analysis of preferred articles from the last five years, we concluded that the qualification and quantification of their content is very variable and the nervous variations present are on a weighted average of 3.07% and may be associated with the presence of a persistent median artery.

Tendons vary in prevalence in tunnels evaluated at a weighted average of 4.57%.

This is extremely important in the surgical planning of this region, aiming at its integral composition and possible variations.

Keywords: carpal tunnel, anatomy.

Author α: Professor da Disciplina de Anatomia da Universidade do Contestado UNC Campus Porto União - Santa Catarina Rua Joaquim Nabuco, 314 - Cidade Nova, Porto União - SC,89.400-000.

σ: Professor da Disciplina de Simulação Clínica da Universidade do Contestado UNC Campus Porto União - Santa Catarina Rua Joaquim Nabuco, 314 - Cidade Nova, Porto União - SC,89.400-000.

ρ: Graduanda do Curso de Medicina da Universidade do Contestado UNC Campus Porto União - Santa Catarina Rua Joaquim Nabuco, 314 - Cidade Nova, Porto União - SC,89.400-000.

ω: Graduanda do Curso de Medicina da Universidade do Contestado UNC Campus Porto União - Santa Catarina Rua Joaquim Nabuco, 314 - Cidade Nova, Porto União - SC,89.400-000.

¥: Graduanda do Curso de Medicina da Universidade do Contestado UNC Campus Porto União - Santa Catarina Rua Joaquim Nabuco, 314 - Cidade Nova, Porto União - SC,89.400-000.

§: Graduanda do Curso de Medicina da Universidade do Contestado UNC Campus Porto União - Santa Catarina Rua Joaquim Nabuco, 314 - Cidade Nova, Porto União - SC,89.400-000.

χ: Graduando do Curso de Medicina da Universidade do Contestado UNC Campus Porto União - Santa Catarina Rua Joaquim Nabuco, 314 - Cidade Nova, Porto União - SC,89.400-000.

v: Graduando do Curso de Medicina da Universidade do Contestado UNC Campus Porto União - Santa Catarina Rua Joaquim Nabuco, 314 - Cidade Nova, Porto União - SC,89.400-000.

I. INTRODUÇÃO

O túnel do carpo é um marco anatômico cuja depressão é composta pela base óssea dos ossos trapézio, trapezoide, capitato e hamato. O teto do túnel é chamado de retináculo flexor ou ligamento carpal transverso e se liga ao escafoide e ao trapézio na face lateral do punho e ao hamato e pisiforme na face medial. O túnel do carpo serve

como passagem para os tendões extrínsecos do antebraço e evita que eles se curvem à medida que o punho é flexionado. Os tendões extrínsecos do antebraço que atravessam o túnel do carpo são os quatro tendões flexores superficiais dos dedos, os quatro tendões flexores profundos dos dedos e o tendão flexor longo do polegar¹. (figura 1)

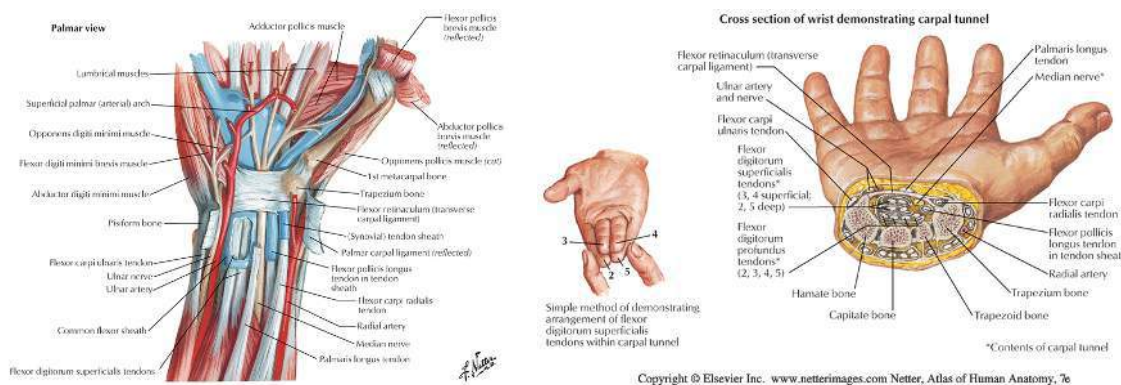


Fig.1 : Região do Túnel do carpo²

Verificaremos, através de revisão bibliográfica a composição específica do túnel carpiano analisando o número de estruturas desta região.

Nesse contexto delinearão-se como objetivos deste trabalho:

- Coleta da literatura clássica e contemporânea que versem sobre o tema.
- Identificação de quantos e quais os componentes integram esse conjunto/região anatômica.

II. METODOLOGIA

A metodologia de escolha para realização da seguinte pesquisa, foi uma revisão bibliográfica de abordagem exploratória.

Para Marconi e Lakatos (2019), as revisões bibliográficas têm a finalidade de colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre o assunto. Não sendo mera repetição do assunto, mas proporcionando análise do tema sob outra visão ou abordagem, para chegar a novas conclusões³.

A pesquisa seguiu os métodos recomendados, após escolha do tema e pesquisa preliminar.

Realizou-se leitura, seleção, avaliação e análise das amostras pesquisadas. Definiu-se as características da pesquisa para então discutir, interpretar e apresentar os resultados alcançados.

A pergunta norteadora foi: Existem variações na sua composição?

Para revisão bibliográfica do tema foram realizadas pesquisas em bibliografias impressas e artigos digitalizados. Foi utilizado também o Anatómico da Universidade do Contestado (UNC) para complementar e analisar “in loco” das suas estruturas.

Os artigos foram coletados até agosto de 2023 preferenciais de até 5 anos levantando-se trabalhos especificamente relacionados ao tema proposto e resultaram em 17 artigos.

Nos artigos pesquisados percebeu-se um padrão na problemática abordada, ou seja, os autores também tinham a mesma dúvida do presente trabalho com objeto da pesquisa.

Compreender esse assunto é de grande importância para médicos e profissionais que trabalham tanto na área da ortopedia quanto na área da radiologia.

III. HISTÓRICO

3.1 *Nomina Anatômica*

Segundo Tatsuo Sakai no seu artigo revisional “Historical evolution of anatomical terminology from a cient to modern” a história da *nomina anatômica* pode ser dividida em cinco estágios⁴.

O primeiro é representado pelos mais antigos tratados anatômicos existentes de Galeno de Pérgamo no Império Romano, onde utilizou um número limitado de termos anatômicos que eram palavras essencialmente coloquiais no grego desse período⁵.

O segundo estágio, Andreas Vesalius no início do século XVI descreveu as estruturas anatômicas no seu livro *De Humani Corporis Fabrica Libri Septem*⁵ conhecido como o primeiro livro moderno de anatomia⁶, o qual apresentava detalhes e ilustrações magníficas, mesmo não tendo cunhado substancialmente nenhum termo anatômico ele desenvolveu um sistema que distinguiu a anatomia estruturas com números ordinais⁵, Andreas Vesalius foi considerado, ainda em vida, como o criador da anatomia moderna⁶.

O terceiro estágio no final do século XVI, ele denomina como sendo marcado por uma grande inovação no desenvolvimento de termos anatômicos específico, em especial de músculos, vasos e nervos. Marcando assim um grande avanço na *nomina anatômica*. As principais figuras foram Jacobus Sylvius em Paris e Gaspard Bauhin em Basel na Suíça^{5,6}.

Entre Bauhin e a terminologia anatômica internacional muitos livros didáticos de anatomia foram escritos principalmente em latim no século XVII, e em línguas modernas nos séculos XVIII e XIX⁵. Dessa forma, termos anatômicos da mesma estrutura foram expressos com nomes diferentes por diversos autores.

O último estágio teve início no final do século XIX. Diante da diversa terminologia em numerosas formas anatômicas e livros, anatomistas se uniram para tentar a criação de termos logicamente consistentes, inteligíveis por

si próprios e claros no significado e compactos na forma^{4,5}.

Foram necessários seis anos para chegar ao estabelecimento de diretrizes e foi na nona conferência da Anatomische Gesellschaft realizada em Basel na Suíça que a terminologia anatômica internacional em latim foi publicada como *Basileia Nomina anatômica*⁵. Importante salientar que cada país poderia ter a liberdade de traduzir os termos oficiais latinos em sua própria língua para fins de ensino⁷. A *Basileia Nomina anatômica* não era uma nova terminologia, mas sim uma seleção cuidadosa de nomes já existentes⁷, produto de um grupo internacional de anatomistas trabalhando juntos^{4,5}.

À medida que a ciência progredia a terminologia foi revisada várias vezes até a atual Terminologia anatômica, tanto em latim quanto em inglês^{4,5}. A primeira edição em inglês do Eycles Hymer, publicada em 1917, registra os resultados do trabalho na Conferência de Basel. No prefácio, afirma que procuraram de 50.000 nomes para 5.000 estruturas⁵, reduzi-los para 5.000. Eles fizeram isso e, atualmente, a convenção teve várias edições posteriores que conta com 7.000 termos⁴.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O túnel carpiano é uma passagem anatômica, localizada na porção anterior do punho, formada profundamente por um arco de ossos e superficialmente por um forte ligamento, chamado de Ligamento Transverso do Carpo. Dentro deste túnel se localizam os tendões flexores para os dedos (total de nove) e o nervo mediano¹.

O movimento de flexo extensão do punho normalmente não interfere na estabilidade do conteúdo pois tanto o nervo mediano como os tendões deslizando se adaptam a esse estresse biomecânico^{8,9}.

Entretanto a compressão dessas estruturas pode determinar além de dores, impotências funcionais que denominamos de Síndrome do Túnel do Carpo (STC) que acomete de 3/1.000 a 5% da população^{10,11}. A população mais vulnerável os

indivíduos com idade entre 40 e 60 e a maioria dos casos é idiopática mas existem fatores de risco e doenças associadas a STC: sexo feminino, predisposição genética, gravidez, envelhecimento, raça branca (três vezes mais frequente), obesidade, alcoolismo, medicamentos entre outros^{11,12}.

Para melhor entendimento detalharemos individualmente os elementos componentes do túnel do carpo nos trabalhos levantados:

4.1 *Nervo mediano*

Variações anatômicas por divisão alta deixando o nervo mediano bífido ao passar no túnel. Relatos de aumento da incidência de 50% maior em STC com nervos medianos bífidos¹³.

A alta bifurcação do nervo mediano pode ser um achado isolado ou pode estar associada a uma artéria mediana persistente ou a um ventre muscular acessório do flexor superficial dos dedos.

Podemos ter variações do ramo motor do nervo mediano que fornece inervação motora ao primeiro e segundo lumbricais, oponente do polegar, abductor curto do polegar e cabeça superficial do flexor curto do polegar.

Variações anatômicas envolvendo a decolagem do ramo motor do nervo mediano (ramo recorrente) foram descritas pela primeira vez por Lanz em 1977. Ele classificou essas descobertas em quatro grupos.

A primeira e mais comum é uma descolagem extraligamentar. Ocorre em 46% a 90% dos indivíduos e, devido à sua alta prevalência, é considerada anatomia normal. Neste caso, o ramo motor surge do nervo mediano distal ao ligamento transversal do carpo no lado radial.

A segunda variação mais comum, ocorrendo em aproximadamente um terço dos indivíduos, é uma decolagem subligamentar. Aqui, o ramo motor surge dentro do túnel do carpo.

A terceira variação no ramo motor, que ocorre em aproximadamente um quarto dos indivíduos, é uma decolagem transligamentar. Neste caso, o ramo motor perfura o ligamento transversal do carpo em seu trajeto em direção à musculatura tenar.

Uma quarta variação rara foi relatada em que o ramo motor parte de uma localização ulnar e anterior, formando uma ponte sobre o nervo mediano à medida que se aproxima da musculatura tenar. Finalmente, o ramo motor pode ter curso superficial ao ligamento transversal do carpo, variação encontrada em 9% dos pacientes submetidos à cirurgia de liberação do túnel do carpo. A consciência dessas variações pode prevenir lesões no ramo motor recorrente. (Figura 2).

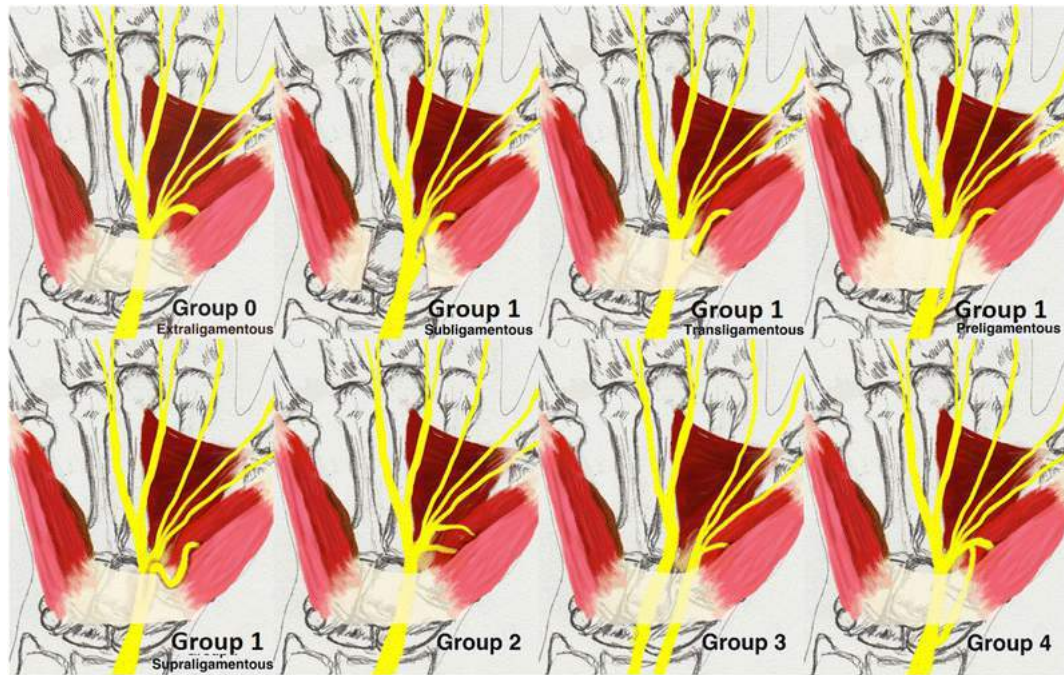


Fig. 2: Variações do nervo mediano – Classificação de Lanz¹

Autores referem que o nervo mediano bifurcado é prevalente em 3%¹², 12,6%¹⁵, 1,7%¹⁶, 8,3%¹⁷, 6%¹⁸ e 0,9¹⁹ em punhos com STC. Com media ponderada de 3,01%.

4.2 Variações do ramo cutâneo palmar do nervo mediano

O ramo cutâneo palmar do nervo mediano origina-se da borda radial do nervo mediano, 5 cm a 6 cm proximal à prega transversa do punho. À medida que o ramo cutâneo palmar atravessa o punho, ele permanece superficial ao ligamento transverso do carpo, passando entre as camadas superficial e profunda da fáscia do antebraço. Posteriormente, divide-se em três ramos terminais que irrigam a derme.

Duas variações no trajeto do ramo cutâneo palmar foram descritas. No primeiro, o nervo tem trajeto transligamentar perfurando o ligamento transverso do carpo.

Na segunda variante, o ramo cutâneo palmar segue ulnar ao nervo mediano. Essas variações são importantes durante a cirurgia de liberação do túnel do carpo porque a lesão do nervo cutâneo palmar ou de seus ramos pode resultar no desenvolvimento de um neuroma doloroso^{12,14}.

O ramo cutâneo palmar pode atravessar o ligamento transverso do carpo ou seguir ao lado ulnar do nervo mediano¹².

4.3 Nervo ulnar

A posição intratúnel do nervo ulnar é raríssima e terá sintomatologia combinada de nervos mediano e ulnar^{12,14}.

4.5 Variações musculares e tendinosas

4.5.1 Musculo palmar longo

É uma variação do músculo palmar longo com tendão intra túnel, chamado palmar longo profundo, que se insere na face profunda da aponeurose palmar e pode ocasionar uma constrição do nervo mediano; ou de um músculo palmar longo em posição inversa com corpos musculares intra túneis, chamado palmar longo inverso^{12,16}.

4.5.2 Flexor superficial dos dedos

A extensão do corpo muscular no túnel do carpo é a variação mais frequente ou com anastomose com o palmar longo¹²

4.5.3 Músculos lumbricais

Pode ser constatada uma extensão da inserção intra túnel ou uma inserção anormal sobre o flexor superficial do indicador, cuja responsabilidade por uma compressão do nervo mediano não está provada¹².

Na literatura a presença de musculatura intra túnel varia 2% a 11,56%¹⁹. Uma das maiores casuísticas com 467 punhos apontou 3,26%²⁰. Média ponderada de 4,57%.

4.6 Variações vasculares

4.6.1 Artéria mediana persistente

A artéria mediana é um remanescente embriológico que está presente em 1,2% a 23% da população. Desenvolve-se a partir da artéria axilar e geralmente regride no segundo mês embrionário. Na STC como principal alteração encontrada com percentual em torno de 3,4%²⁰. Na literatura há divergência de sua incidência, podendo variar de 1 a 16%. uma associação com bifurcação do mediano, a incidência foi de 1%¹⁹ a 8,9%²⁰.

4.6.3 Clínica e exames complementares

Os sinais clínicos mais comuns associados ao túnel do carpo incluem agravamento dos sintomas à noite, ao dirigir, ao telefone ou digitando no teclado do computador. Outro sinal comum de STC são as parestesias no polegar, indicador, meio e metade medial do dedo anular na superfície palmar da mão²².

Exames para avaliar túnel podemos ter a radiografia convencional nos casos de artrose ou fraturas, a ultrassonografia confiável e segura, mas examinador dependente e a ressonância magnética^{23,24}.

A eletroneuromiografia para avaliarmos disfunção do nervo mediano e seus ramos.

Terminamos a revisão chamando a atenção das múltiplas alternativas regionais que podem ocasionar uma distribuição intra túnel carpiano diferente da descrita na literatura anatômica clássica com nove tendões e um nervo.

V. CONCLUSÃO

A revisão bibliográfica do presente estudo demonstrou que o túnel carpiano é composto de uma arquitetura complexa e ainda difícil compreensão na sua totalidade.

Através da análise de artigos dos últimos cinco anos, concluímos que a qualificação e quantificação do seu conteúdo é muito variável sendo as variações nervosas presentes são em média ponderada 3,07% podendo estar associada com a presença de artéria mediana persistente.

Os tendões variam na prevalência nos túneis avaliados em média ponderada de 4,57%.

Isso é de suma importância na programação cirúrgica dessa região visando sua integral composição e possíveis variações.

Trabalho realizado na Disciplina de Anatomia Músculo Esquelética da Faculdade de Medicina da Universidade do Contestado, Porto União – Santa Catarina

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MOORE, KL. Anatomia orientada para a clínica. Tradução Claudia Lúcia Caetano de Araújo. 8. Ed. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019;
2. NETTER FH, Atlas de Anatomia Humana - 7ª Edição - 2019
3. MARCONI MA, LAKATOS EM. Fundamentos de Metodologia Científica. São Paulo, SP, 8ª ed. Atlas, pg200,2019
4. SAKAI T. Historical evolution of anatomical terminology from ancient to modern. Anat Sci Int. 2007 Jun;82(2):65-81. doi: 10.1111/j.1447-073X.2007.00180. x. PMID: 17585563.
5. LYDIATT DD, BUCHER GS. The historical Latin and etymology of selected anatomical terms of the larynx. Clin Anat. 2010 Mar;23(2): 131-44. doi:10.1002/ca.20912. PMID: 20069644.

6. NUTTON V. Vesalius revised. Hisan notation stothe1555 Fabrica. *Med Hist.* 2012 Oct; 56(4):415-43. doi: 10.1017/mdh.2012.26. PMID: 23112379; PMCID: PMC3483767.
7. O'RAHILLY R. Anatomical terminology, then and now. *Acta Anat (Basel).* 1989;134(4): 291-300. doi: 10.1159/000146705. PMID: 2662697.
8. JENGOJAN SA et all; Median nerve versus flexor tendons: visualization of median nerve level changes in the proximal carpal tunnel during wrist movement with dynamic high-resolution ultrasound. *Ultrason* 2023; 23: e114–e121 DOI: 10.15557/JoU.2023.0020
9. KRUPA R, SUCHANECKA M, MROZEK A, SIWEK K. Features of the flexor retinaculum and its individual variation in carpal tunnel syndrome predisposition - a systematic review. *Medical Journal of Cell Biology* (2022) pg 97-101 DOI: 10.2478/acb-2022-0015
10. HONIS HR, GRUBER H, HONOLD S, KONSCHAKE M, MORIGGL,1 ERICH BRENNER M, OBERHERBER ES, LOIZIDES A. Anatomical considerations of US-guided carpal tunnel release in daily clinical practice. *J Ultrason.* 2023 Sep; 23(94):doi: 10.15557/jou.2023.0022 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10508271/>
11. OMOLE A E, AWOSIKA A, KHAN A, ET AL. An Integrated Review of Carpal Tunnel Syndrome: New Insights to an Old Problem. *Cureus* 15(6): e40145. (June 08, 2023) doi:10.7759/cureus.40145 <https://www.cureus.com/articles/152848-an-integrated-review-of-carpal-tunnel-syndrome-new-insights-to-an-old-problem#!/>
12. CHAMMAS M, BORETTO J, BURMANN LM, RAMOS RM, SANTOS NETO FC, SILVA JB. Artigo de Revisão Síndrome do túnel do carpo – Parte I (anatomia, fisiologia, etiologia e diagnóstico) *Rev bras ortop* 2014;49(5): 429–436
13. ASGHAR AA; PATRA AA; RAVI KS; TUBBS RS; KUMAR A. Bifid median nerve as an anatomical risk factor for carpal tunnel syndrome: A meta-analysis. *Clin Anat.* 35(7):946952,2022. <https://doi.org/10.1002/ca.23900>
14. MITCHELL R, CHESNEY A, SEAL S, MCKNIGHT L, THOMA A. Variações anatômicas das estruturas do túnel do carpo. *J Plast Surg. Outono de 2009;* 17(3): e3–e7.
15. PARK D; KIM BH; LEE SE; KIM DY; EOM YS; CHO JM; YANG JW; KIM MM; KWON HD. Electrodiagnostic, Sonographic, and Clinical Features of Carpal Tunnel Syndrome with Bifid Median Nerve. *Journal of Pain Research,* 1259–1269, 2021. <https://doi.org/10.2147/JPR.S303142>
16. PIMENTEL VS; ARTONI BB; FALOPPA F; BELLOTI JC; TAMAOKI MJS; PIMENTEL BFR. Prevalence of Anatomical Variations in Patients with Carpal Tunnel Syndrome Undergoing Classical Open Carpal Tunnel Release. *Rev. Bras. Ortop.,* 57 (04), 2022. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1731361>
17. KHALIL A, LAHIJI F, PHALSAPHY M. Variações anatômicas do nervo mediano no túnel do carpo: um estudo em cadáveres. *Rev Bras Ortop.* 2006;41(3):83-6
18. CAETANO EB, CAETANO MF, FREGONA LR, NERI IDO, NUNES RPS, CAMPOS DLP. Variações do nervo mediano no túnel do carpo. *Rev bras ortop.* 2005;40(10): 608-13. <https://www.rbo.org.br/detalhes/1039/pt-br/variacoes-do-nervo-mediano-no-tune-l-do-carp>
19. BAGNO LGLT, PARDINI-JUNIOR AG, FREITAS AD, CHAVES AB, MARANHÃO BKA, CANÇADO PVR, BRITO ASP, NEDER-FILHO AT, REZENDE LGRA. Síndrome do túnel do carpo: atualização prospectiva comparativa de variações anatômicas em 100 casos. *Archives of health investigation, [s.l.], v. 12, n. 7, p. 1500-1504, 31 jul. 2023. Archives of health investigation. Http://dx.doi.org/10.21270/archi.v12i7.6227. https://archhealthinvestigation.emnuvens.com.br/archi/article/view/6227/7501*
20. AFSHAR A, NASIRI B, MOUSAVI SA, HESARIKIA H, NAVAEIFAR N, TALEBH. Anatomic Anomalies Encountered in 467 Open Carpal Tunnel Surgeries. *Arch Iran Med.* 2016;19(4):285-87.
21. KUMAR M; HAYAT SMB; KUMAR P; KUMAR VS. Surgical Anatomical Application Of Median Nerve Variations And Branching

- Pattern At Carpal Tunnel. Journal of Pharmaceutical Negative Results, vol.14, 2023. [https://doi.org/ 10.47750/pnr. 2023. 14.03.332](https://doi.org/10.47750/pnr.2023.14.03.332)
22. PATELK JA ET AL. (July 20,2022). Carpal Tunnel Syndrome: Pathophysiology and Comprehensive Guidelines for Clinical Evaluation and Treatment. Cureus: e27053. doi: 10.7759/cureus.27053. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9389835/>
23. MERIC G, BASDELIOĞLU K, YANIK B, ET AL. Posterior Border Distance: An Effective Diagnostic Measurement for Carpal Tunnel Syndrome Using Ultrasonography. Cureus 12(10): e11010. (October 18, 2020) doi:10.7759/cureus.11010 <https://www.cureus.com/articles/42681-posterior-border-distance-an-effective-diagnostic-measurement-for-carpal-tunnel-syndrome-using-ultrasonography#!/>
24. QIN J, TAN XX, XUE MQ, WANG JW, ZHAO JM, SHA K. Coexistence of anomalous muscle, persistent median artery, bifid median nerve causing carpal tunnel syndrome: A case report and literature review Front Pediatr. 2023; 11: 1043442. Published online 2023 Feb 9. doi: 10.3389/fped.2023.1043442 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9947498/>