



IMAGE: A MAP OF THE STARS OF THE ORION CONSTELLATION

# JournalPreview

London Journal of Medical & Health Research

Volume 23 | Issue 14 | Compilation 1.0



Great Britain Journals Press

# JournalPreview

London Journal of Medical and Health Research

This document is a pre-published view of London Journal of Medical and Health Research Volume 23, Issue 14 and Compilation 1.0. For any minor changes and updations kindly follow your paper's live editing URL given in given in sent email or get in touch with our support team at [support@journalspress.com](mailto:support@journalspress.com) or visit our website to use live chat support. This is a beta document thus order, content or existence of papers may alter in the published eJournal. You are requested to kindly acknowledge and approve your research paper in this JournalPreview within three days.

# Journal Content

In this Issue



Great Britain  
Journals Press

- i. Journal introduction and copyrights
- ii. Featured blogs and online content
- iii. Journal content
- iv. Curated Editorial Board Members

- 
- 1. Variations in the Composition of the Rotator Cuff Muscles Literature Review . **1-7**
  - 2. Quadriceps or Multiceps? Bibliographic Review on Your Muscle Composition. **9-17**
  - 3. Chemical Constitution and Bioactivity of the Essential Oil From the Leaves of *Tapirira guianensis* Aubl. **19-29**
  - 4. Carpal Tunnel Bibliographic Review on its Composition. **31-38**
  - 5. Biceps Brachii or Multiceps Brachii? Literature Review. **39-44**

- 
- V. Great Britain Journals Press Membership



Scan to know paper details and  
author's profile

# Variations in the Composition of the Rotator Cuff Muscles Literature Review

*Dr Marco Antonio Schueda, Enzo Leal Amaral, Nicolla Genar Feliciano  
& Victoria Mallon Brenner*

## ABSTRACT

The literature review of the present study demonstrated that the rotator cuff muscle group is composed of a complex architecture that is still difficult to understand in its entirety. By analyzing articles preferably from the last five years, we concluded that all four muscles can have anatomical variations ranging from the absence of multiple bellies to the presence of multiple bellies. Unlike what the classical literature cites as the rotator cuff being composed of muscles from only one belly, we conclude that all four muscles can have anatomical variations ranging from the absence of to the presence of multiple belly and muscle fusions. This is extremely important in the surgical planning of this region, aiming at its integral composition and possible variations.

*Keywords:* rotator cuff, literature review, anatomical variations.

*Classification:* NLM Code: WE 810

*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, Enzo Leal Amaral, Nicolla Genar Feliciano & Victoria Mallon Brenner. 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.

# Variations in the Composition of the Rotator Cuff Muscles Literature Review

Variações Na Composição Dos Músculos Do Manguito Rotador  
Revisão Bibliográfica

Dr. Marco Antonio Schueda<sup>a</sup>, Enzo Leal Amaral<sup>o</sup>, Nicolla Genar Feliciano<sup>p</sup>  
& Victoria Mallon Brenner<sup>co</sup>

## RESUMO

A revisão bibliográfica do presente estudo demonstrou que o grupamento muscular do manguito rotador é composto de uma arquitetura complexa e ainda difícil de ser compreendida na sua totalidade. Através da análise de artigos preferencialmente dos últimos cinco anos, concluímos que todos os quatro músculos podem ter variações anatômicas desde a inexistência até a presença de múltiplos ventres. Diferente do que cita a literatura clássica como sendo o manguito rotador composto de músculos de um ventre somente, concluímos que todos os quatro músculos podem ter variações anatômicas desde a inexistência até a presença de múltiplos ventres e fusões musculares. Isso é de suma importância na programação cirúrgica dessa região visando sua integral composição e possíveis variações.

**Palavras-chave:** manguito rotador, revisão bibliográfica, variações anatômicas.

## ABSTRACT

The literature review of the present study demonstrated that the rotator cuff muscle group is composed of a complex architecture that is still difficult to understand in its entirety. By analyzing articles preferably from the last five years, we concluded that all four muscles can have anatomical variations ranging from the absence of multiple bellies to the presence of multiple bellies. Unlike what the classical literature cites as the rotator cuff being composed of muscles from only one belly, we

*conclude that all four muscles can have anatomical variations ranging from the absence of to the presence of multiple belly and muscle fusions. This is extremely important in the surgical planning of this region, aiming at its integral composition and possible variations.*

**Keywords:** rotator cuff, literature review, anatomical variations.

**Author<sup>a</sup>:** Professor da Disciplina de Anatomia da Faculdade de Medicina da Universidade do Contestado - UNC, Avenida Presidente Nereu Ramos, 1071; Jardim do Moinho, Mafra/Santa Catarina CEP: 89300-000

**o:** Graduando da Faculdade de Medicina da Universidade do Contestado - UNCAvenida Presidente Nereu Ramos, 1071; Jardim do Moinho Mafra/Santa Catarina CEP: 89300-000.

**p:** Graduando da Faculdade de Medicina da Universidade do Contestado - UNC Avenida Presidente Nereu Ramos, 1071; Jardim do Moinho Mafra/Santa Catarina CEP: 89300-000.

**co:** Graduanda da Faculdade de Medicina da Universidade do Contestado - UNC Avenida Presidente Nereu Ramos, 1071; Jardim do Moinho Mafra/Santa Catarina CEP: 89300-000

## I. INTRODUÇÃO

Manguito rotador caracteriza-se por um grupo muscular, que compõe anterior e posteriormente o ombro, tendo como função a estabilidade da articulação do ombro e rotacionar verticalmente os braços<sup>1</sup>.

O grupo muscular classicamente é composto por quatro músculos: subescapular, redondo menor,



ordinais<sup>4</sup>, Andreas Vesalius foi considerado, ainda em vida, como o criador da anatomia moderna<sup>5</sup>.

O terceiro estágio no final do século XVI, ele denomina como sendo marcado por uma grande inovação no desenvolvimento de termos anatômicos específicos, em especial de músculos, vasos e nervos. Marcando assim um grande avanço na nomenclatura anatômica. As principais figuras foram Jacobus Sylvius em Paris e Gaspard Bauhin em Basel na Suíça<sup>4,5</sup>.

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 XIX<sup>4</sup>. 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, os anatomistas se uniram para tentar a criação de termos logicamente consistentes, inteligíveis por si próprios e claros no significado e compactos na forma<sup>3,4</sup>.

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<sup>4</sup>. Importante salientar que cada país poderia ter a liberdade de traduzir os termos oficiais latinos em sua própria língua para fins de ensino<sup>6</sup>. A Basileia Nomina anatômica não era uma nova terminologia, mas sim uma seleção cuidadosa de nomes já existentes<sup>6</sup>, produto de um grupo internacional de anatomistas trabalhando juntos<sup>3,4</sup>.

À medida que a ciência progredia a terminologia foi revisada várias vezes até a atual Terminologia anatômica, tanto em latim quanto em inglês<sup>3,4</sup>. A primeira edição em inglês do Eycleshymer, publicada em 1917, registra os resultados do trabalho na Conferência de Basel. No prefácio, afirma que procuraram de 50.000 nomes para 5.000 estruturas<sup>4</sup>, reduzi-los para 5.000. Eles

fizeram isso e, atualmente, a convenção teve várias edições posteriores que conta com 7.000 termos<sup>3,6</sup>.

Em 1999, foi relatado pela primeira vez a anatomia insercional do manguito rotador. Anteriormente foi revisado e analisada a estrutura microscópica do manguito, foi observado 5 camadas diferentes com espessuras que variavam de 9mm a 12mm. Neste mesmo estudo, feito por Clark e Harry, também foi relatado sobre as fibras de dois músculos que fazem parte do conjunto muscular do manguito rotador, o supraespinhal e o infraespinhal<sup>7</sup>

#### IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a pesquisa sobre o manguito rotador, foram analisadas as variações nas suas formas e números que compõem o grupo muscular, descrevemos isoladamente o que foram encontradas.

##### 4.1 Músculo Subescapular

O músculo subescapular é considerado o maior e mais importante músculo do manguito rotador, tendo um papel essencial na rotação medial do braço<sup>7</sup>. Foram encontradas variações quanto ao comprimento e largura, de 35 a 55mm e 15 a 25mm, respectivamente<sup>8</sup>. Sua margem intra-articular mais superior foi caracterizada somente por tendão. Sobre sua inserção proximal, é encontrada na fossa subescapular e sua inserção distal é encontrada no úmero<sup>7,9</sup>. Além das informações anteriores, ele também é o músculo do complexo que mais apresenta mutações.

A variação mais comumente encontrada é a duplicação do músculo em questão, constando em 5% da população<sup>10</sup>, sendo ela encontrada desde 1859. O músculo que foi duplicado foi denominado de subescapular menor ou *secundus*, o qual foi descrito como um feixe muscular que se origina do tendão subescapular e posteriormente se insere no colo cirúrgico do úmero<sup>11</sup>.

O subescapular pode também se subdividir em vários feixes ou dividir-se em duas partes

distintas, com um segmento maior inferior e mais espesso, separado de sua parte superior por uma fissura profunda<sup>12</sup>.

Também foi encontrada uma mutação onde parte do tecido muscular acessório também pode se originar da borda lateral da escápula<sup>13,14</sup>, da parte superolateral do subescapular<sup>L</sup> e por fim da borda lateral do subescapular<sup>16</sup>.

Outras variantes musculares mais raras também já foram descritas onde, do músculo, origina-se um feixe muscular, o qual tem origem no tendão do subescapular e se insere na fáscia axilar ou na pele da base da axila<sup>17</sup>. Também foi relatada a presença de um outro músculo acessório, o qual denomina “*subscapular-teres-latissimus*” presente em 3,8% da população<sup>18</sup>. O músculo em questão pode assumir três formas diferentes, podendo originar-se da superfície do subescapular, do latíssimo do dorso ou de ambos ao mesmo tempo. Em seguida, o músculo acessório funde-se com a inserção do músculo subescapular<sup>18</sup>.

Houve o encontro também de um feixe muscular conectando o músculo subescapular ao peitoral maior, caracterizando como uma mutação rara, entretanto não menos importante<sup>12</sup>.

Sobre inserções, três tipos diferentes do usual foram encontrados. A inserção normal, onde apenas 20% dos músculos estudados inseriram-se no tubérculo menor; Inserção de tipo 2 - a qual a maior parte dos indivíduos apresentava - onde o músculo inseria-se na goteira bicipital e por fim a inserção de tipo 3, que se inseria através do tubérculo maior<sup>19</sup>.

Ao final, um estudo feito com base na dissecação do músculo subescapular em 66 exemplares, foi encontrado diversas variantes relacionadas com o número de ventres, sendo encontrado exemplares desde um ventre único até exemplares com nove ventres, todos eles tiveram a mesma origem, a superfície anterior da escápula. Nesse estudo, os exemplares com três ventres foram os mais comuns sendo 32%, já os mais incomuns foram os de ventre único e com oito ventres, ambos constaram em apenas 1,5% exemplares. Isso trás uma nova percepção sobre o músculo, que para

muitos, inclusive na literatura clássica constava com apenas um ventre<sup>20</sup>.

## 4.2 Músculo infraespinal

O músculo infraespinal se localiza sob a espinha escapular com a sua inserção proximal, presente na fossa infraespinal da escápula. Já sua inserção distal está presente na face superior, média e inferior do tubérculo maior do úmero<sup>7,9</sup>. Ele é irrigado pelas artérias supraescapular e pela circunflexa escapular. É inervado pelo nervo supraescapular<sup>20</sup>.

Inicialmente foram encontradas variações quanto ao comprimento e largura, de 20 a 45mm e 12 a 27mm respectivamente<sup>8</sup>. Vale também ressaltar que o infraespinal é o segundo em maior tamanho, com forma trapezoidal e enrola-se no tendão supraespinal, tendo sua inserção afastada da superfície articular<sup>20</sup>.

Dissertando sobre possíveis variações, suas fibras musculares podem fundir-se com as fibras do redondo menor, formando um único grande músculo ou então pode se fundir à inserção do supraespinal. Também existe a possibilidade de o infraespinal dividir-se em duas partes, tendo sua parte superior denominada de infraespinal menor (músculo de Knott)<sup>21</sup> e outra inferior denominada infraespinal maior<sup>10</sup>. Existe outra variação possível onde o músculo é descrito com duas cabeças, uma denominada oblíqua - mais ativa durante o movimento de rotação interna do ombro e outra transversal. A parte transversal se origina da parte inferior da espinha escapular, terminando na parte tendinosa oblíqua do músculo. A parte oblíqua origina-se na fossa infraespinal e insere-se na maior tuberosidade do úmero<sup>9,22</sup>.

Em casos extraordinários, o músculo em questão pode simplesmente estar ausente<sup>21,22</sup>. O músculo infraespinal menor, relatado em um caso, pode auxiliar com a força e precisão dos movimentos da cintura escapular. Sendo muito útil para atletas que praticam tênis ou vôlei, que demandam dos movimentos do ombro<sup>20</sup>.

Um estudo foi feito para analisar as estatísticas sobre a musculatura da população japonesa. Nele

foi relatado que 10% dos japoneses possuem o músculo infraespinhal fundido com o redondo menor<sup>23,24</sup>.

#### 4.3 Músculo Supraespinhal

Anatomicamente, é o terceiro em tamanho e preenche o espaço presente no sulco do bíceps. Possui formato trapezoidal, assim como o infraespinhal e possui comprimento e largura médios de 23mm e 16mm respectivamente<sup>8</sup>. Sua inserção lateral localiza-se no lábio da tuberosidade maior e usualmente se aproxima mais da superfície articular<sup>12</sup>. Sua inserção proximal está presente na fossa supraespinhal da escápula, já sua inserção distal, na face superior, média e inferior do tubérculo maior do úmero<sup>22,25</sup>.

Raros relatos afirmam que o supraespinhal é singularmente invariável, como citado por McAllister<sup>12</sup>. Entretanto sua massa muscular pode ser dividida em duas seções, passando através de uma área mais ântero medial da fossa supraespinhal. Foi descrita também uma extensão pósterolateral do músculo em questão que se sobressaiu perante o sulco do bíceps, fundindo-se ao tendão subescapular. Além dessa situação, sua inserção foi identificada variando com a inserção do tubérculo maior e menor e a inserção da faceta média do tubérculo maior. Em casos extraordinários o músculo está completamente ausente<sup>22</sup>.

#### 4.4 Músculo Redondo Menor

Caracterizado principalmente por ser o menor músculo do manguito rotador e possui formato triangular. Possui comprimento médio de 29 mm e largura média de 21mm<sup>8</sup>. Sua inserção afunila-se em fibras densas superiormente. Em média a distância da superfície articular média é de 10mm<sup>26</sup>. Em questão de sua inserção proximal, está presente na parte inferior da margem lateral da escápula e da face posterior do ângulo inferior da escápula, sua inserção distal está presente no sulco intertubercular do úmero<sup>1</sup>.

Em questão de variantes, poucas foram encontradas. Vale também ressaltar que o músculo pode estar ausente em raras ocasiões,

assim como os anteriores. Pode também apresentar uma divisão em duas partes distintas, uma derivada de uma fásia extra do infraespinhal. Ainda sobre a fásia, duas variantes distintas foram encontradas do redondo menor, com fásia inflexível ou uma mesma comum entre o redondo menor e o músculo infraespinhal<sup>22</sup>.

A degeneração isolada do músculo redondo menor, sem indícios de ruptura do seu tendão correspondente, é uma descoberta incidental relativamente comum em exames de ressonância magnética de rotina, com uma estimativa de ocorrência entre aproximadamente 3% a 6,2%<sup>26</sup>.

Essa disparidade nos resultados entre os estudos pode ser em parte explicada pela consideração ou não de que o músculo redondo menor possui duas partes anatomicamente distintas e independentes, uma localizada mais acima, inserindo-se no tubérculo maior, e outra mais abaixo, conectada ao colo cirúrgico do úmero. A atrofia pode afetar apenas uma dessas partes, passando despercebida<sup>27</sup>.

Alguns especialistas não concordam com a divisão em partes superior e inferior, pois essas partes variam sua orientação dependendo da posição do músculo, resultando na subdivisão do músculo redondo menor em dois componentes: um central-dorsal (ligado ao tubérculo maior) e outro lateral-ventral (vinculado ao colo cirúrgico do úmero), conforme a posição dominante do ventre muscular nas imagens de seção. A presença de atrofia em apenas um dos componentes do músculo redondo menor sugere que cada um deles possui uma inervação separada<sup>28</sup>.

De fato, nos casos de atrofia parcial do músculo redondo menor, é mais comum observar a atrofia da porção mediodorsal, com preservação da porção lateroventral. Isso pode ser explicado pela presença de um ramo acessório do nervo axilar, que está localizado mais lateralmente. No entanto, é importante notar que a atrofia isolada da porção lateroventral também foi relatada em cerca de 17% dos casos em que apenas uma das

partes estava comprometida, o que pode ser resultado de lesão do nervo acessório<sup>29</sup>.

Como resumo didático da pesquisa bibliográfica temos a seguinte exposição (Quadro 1).

Músculos do Manguito Rotador	Anatomia Clássica	Levantamento Bibliográfico
Subescapular	Único	Um a nove ventres
Supraespinho	Único	Ausente a dois ventres
Infraespinhoso	Único	Ausente a dois ventres
Redondo Menor	Único	Ausente a dois ventres
Fusão do Infraespinhoso com Redondo Menor	Não existia	Descoberta recente 10% em indivíduos da raça japonesa

**Quadro 1:** Comparativo da Anatomia Clássica com levantamento Bibliográfico atual

## V. CONCLUSÃO

A revisão bibliográfica do presente estudo demonstrou que o grupamento muscular do manguito rotador é composto de uma arquitetura complexa e ainda difícil de ser compreendida na sua totalidade. Através da análise de artigos preferencialmente dos últimos cinco anos, concluímos que todos os quatro músculos podem ter variações anatômicas desde a inexistência até a presença de múltiplos ventres e até fusões musculares.

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

## REFERÊNCIAS

- Moore K L. Anatomia orientada para a clínica/ Keith.L.Moore, Arthur F. Dalley, Anne M. R. Agur; tradução Claudia Lúcia Caetano de Araújo. – 8. Ed. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019;
- Marconi MA, Lakatos EM. Fundamentos de Metodologia Científica. São Paulo/SP, 8ª ed. Atlas, pg200,2019
- 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.
- 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.
- 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.
- O'Rahilly R. Anatomical terminology, then and now. *Acta Anat (Basel).* 1989;134(4):291-300. doi: 10.1159/000146705. PMID: 2662697.
- Koptas, K., Zielinska, N., Tubbs, R.S. *et al.* An unreported infraspinatus muscle variation—two-headed infraspinatus minor muscle and three-headed fusion with the teres minor muscle. *Surg Radiol Anat* 44, 1305–1308 (2022). <https://doi.org/10.1007/s00276-022-02999-4>
- Curtis AS, Burbank KM, Tierney JJ, Scheller AD, Curran AR. The insertional footprint of the rotator cuff: an anatomic study. *Arthroscopy.* 2006 Jun;22(6):609.e1. doi: 10.1016/j.arthro.2006.04.001. PMID: 16762697.
- Zielinska N, Tubbs RS, Borowski A, Podgórski M, Olewnik Ł. The Subscapularis Muscle: A Proposed Classification System. *Biomed Res Int.* 2021 Dec 11;2021:7450000. doi: 10.1155/2021/7450000. PMID: 34931169; PMCID: PMC8684517.
- Gruber W. 1859. Die Musculi subscapulares (major et minor) und die neuen supernumerären schulter-muskeln des menschen. *Mémoires prés. l'Académie Impériale des Sciences de St Pétersbourg pars Divers Savants* 8: 219–58
- Testut L. 1894. *Traité d'Anatomie Humaine.* Paris: Masson.
- Macalister, A., 1875. Additional observation on muscular anomalies in human anatomy. *Trans. Royal Irish Acad. Sci.* 25, 1–130
- Aasar YH. 1947. *Anatomical Anomalies.* Cairo: Fouad I University Press.

14. Yoshinaga K, Kawai K, Tanii I, Imaizumi K, Kodama K. Nerve fiber analysis on the so-called accessory subscapularis muscle and its morphological significance. *Anat Sci Int.* 2008 Mar;83(1):55-9. doi: 10.1111/j.1447-073X.2007.00169.x. PMID: 18402089.
15. Breisch EA. 1986. A rare human variation: the relationship of the axillary and inferior subscapular nerves to an accessory subscapularis muscle. *Anat Record* 216: 440-442.
16. Downie SA, Lee MM, Pace A, Park ME, Shapiro D, Stone JA, Baker EW, Haramati N, Olson TR. 2010. Two cadaver-cases of accessory subscapularis muscles with multiple brachial plexus anomalies and axillary artery variations. Abstracts from the Joint Meeting of the American Association of Clinical Anatomists and the International Society for Plastination. *Clin Anat* 23: 1013-1014.
17. Le Double AF. 1897. *Traité des Variations du Système Musculaire de l'homme et de le Signification au Point de Vue de l'Anthropologie Zoologique.* Second edition. Libraire C. Reinwald, Schleicher Freres: Paris.
18. Kameda Y. An anomalous muscle (accessory subscapularis-teres-latissimus muscle) in the axilla penetrating the brachial plexus in man. *Acta Anat (Basel).* 1976;96(4):513-33. doi: 10.1159/000144700. PMID: 1022227.
19. Cash CJC, MacDonald KJ, Dixon AK, Bearcroft PWP, Constant CR. 2009. Variation in MRI appearance of the insertion of the tendon of subscapularis. *Clin Anat* 22: 489-494.
20. Zielinska, Nicol. Unknown variant of the accessory subscapularis muscle? *Anat Ciência Int.* 2022 janeiro;97(1):138-142. doi: 10.1007/s12565-021-00633-8. Epub 2021, 30 de setembro.
21. Bergman RA Tubbs RS Shoja MM Loukas M. *Bergman's Comprehensive Encyclopedia of Human Anatomic Variation.* [Enhanced Credo edition] ed. Hoboken New Jersey Boston Massachusetts: John Wiley & Sons Inc. Credo Reference; 2019. <http://www.credoreference.com/book/wileybhav>. Accessed September 28 2023.
22. Zielinska N, Tubbs RS, Korschake M, Olewnik Ł. Unknown variant of the accessory subscapularis muscle? *Anat Sci Int.* 2022 Jan;97(1):138-142. doi: 10.1007/s12565-021-00633-8. Epub 2021 Sep 30. PMID: 34591277; PMCID: PMC8732899
23. Mori M. Statistics on the Musculature of the Japanese, Okajimas Folia Anatomica Japonica, 1964-1965, Volume 40, Issue 3, Pages 195-300, Released on J-STAGE September 24, 2012, Online ISSN 1881-1736, Print ISSN 0030-154X, [https://doi.org/10.2535/ofaj1936.40.3\\_195](https://doi.org/10.2535/ofaj1936.40.3_195), [https://www.jstage.jst.go.jp/article/ofaj1936/40/3/40\\_195/\\_article/-char/en](https://www.jstage.jst.go.jp/article/ofaj1936/40/3/40_195/_article/-char/en)
24. Dalagiannis N., Tranovich, M., Ebraheim, N. Teres minor beyond quadrilateral space syndrome: a pictorial review. *J Ortop.* julho a agosto de 2020; 20: 144-146. Publicado on-line em 21 de janeiro de 2020.
25. Pires LAS, Souza CFC, Teixeira AR, Leite TFO, Babinski MA, Chagas CAA. Accessory subscapularis muscle - A forgotten variation? *Morphologie.* 2017 Jun;101(333):101-104. doi: 10.1016/j.morpho.2017.04.003. Epub 2017 May 15. PMID: 28522228.
26. Kang Y, Ahn JM, Chee CG, Lee E, LeeJW, Kang HS. The pattern of idiopathic isolated teres minor atrophy with regard to its two-bundle anatomy. *Skeletal Radiol.* 2019 Mar;48(3):363-374. doi: 10.1007/s00256-018-3038-x
27. Chafik D, Galatz LM, Keener JD, Kim HM, Yamaguchi K. Teres minor muscle and related anatomy. *J Shoulder Elbow Surg.* 2013;22(1):108-14. doi:10.1016/j.jse.2011.12.005
28. Cael, C. (2010). *Functional anatomy: Musculoskeletal anatomy, kinesiology, and palpation for manual therapists.* Philadelphia, PA: Wolters Kluwer Health/Lippincott, Williams & Wilkins.
29. E. B. G. D. Santos, P. M. E. Souza. Musculoskeletal joint, MR, CT, Education, Education and training. *ecr* 2014. doi:10.1594/ecr2014/C-0464. <https://epos.myesr.org/poster/esr/ecr2014/C-0464/references>

*This page is intentionally left blank*



Scan to know paper details and  
author's profile

# Quadriceps or Multiceps? Bibliographic Review on your Muscle Composition

*Dr. Marco Antonio Schueda, Dr. Moisés Cohen, Dr. José Augusto Bach Neto, Dr. Gabriel Vitor Kulevicz, Gabriel Régis Ribeiro & José Ignacio Aiquel Bellolio*

## ABSTRACT

A bibliographical review of the present study shows that the Quadriceps Femoral is composed of a complex architecture and still difficult to be understood in its entirety. Through the analysis of articles from the last five years, we concluded that the anterior part of the thigh, specifically the knee extensor apparatus, has not only four muscles as cited in the classic literature, but with variants, this article, which opposes this historical view.

Thus, the set of Quadriceps Femoral would lose the meaning of its name according to the nomina anatomica, being able to be called Multiceps Femoral.

*Keywords:* quadriceps, multiceps femoris, anatomy.

*Classification:* NLM Code: WE 880

*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. Moisés Cohen, Dr. José Augusto Bach Neto, Dr. Gabriel Vitor Kulevicz, Gabriel Régis Ribeiro & José Ignacio Aiquel Bellolio. 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.

# Quadriceps or Multiceps?

## Bibliographic Review on Your Muscle Composition

Quadríceps Ou Multíceps? Revisão Bibliográfica Sobre Sua Composição Muscular

Dr. Marco Antonio Schueda<sup>a</sup>, Dr. Moisés Cohen<sup>σ</sup>, Dr. José Augusto Bach Neto<sup>ρ</sup>, Dr. Gabriel Vitor Kulevicz<sup>ω</sup>, Gabriel Régis Ribeiro<sup>¥</sup> & José Ignacio AiquelBellolio<sup>§</sup>

### RESUMO

*A revisão bibliográfica do presente estudo demonstrou que o Quadríceps Femoral é composto de uma arquitetura complexa e ainda difícil de ser compreendida na sua totalidade. Através da análise de artigos dos últimos cinco anos, concluímos que a parte anterior da coxa, especificamente o aparelho extensor do joelho conta não somente com quatro músculos como cita a literatura clássica, mas com variantes, descritas nesse artigo, que contrapõem essa visão histórica.*

*Assim, o conjunto Quadríceps Femoral perderia o significado de seu nome conforme a nomenclatura anatômica podendo passar a se chamar de Multíceps Femoral.*

*palavras-chave:* quadríceps, multíceps femoral, anatomia.

### ABSTRACT

*A bibliographical review of the present study shows that the Quadriceps Femoral is composed of a complex architecture and still difficult to be understood in its entirety. Through the analysis of articles from the last five years, we concluded that the anterior part of the thigh, specifically the knee extensor apparatus, has not only four muscles as cited in the classic literature, but with variants, this article, which opposes this historical view.*

*Thus, the set of Quadriceps Femoral would lose the meaning of its name according to the nomenclature*

*anatomica, being able to be called Multiceps Femoral.*

*Keywords:* quadriceps, multiceps femoris, anatomy.

*Author a:* Coordenador do Serviço de Especialização em Cirurgia do Joelho pela SBCJ - Sociedade Brasileira de Cirurgia do Joelho - Joinville/Itajaí - SC Orthoprime - Rua Arthur Max Dôose, 156, Pioneiros, Balneário Camboriú - SC, 88331-085.

*σ:* Professor titular de Ortopedia e Traumatologia da UNIFESP Hospital Israelita Albert Einstein Av. Albert Einstein, 627, sala 306 - Jardim Leonor, São Paulo - SP, 05652-900.

*ρ:* Residente do Serviço de Especialização em Cirurgia do Joelho pela SBCJ - Sociedade Brasileira de Cirurgia do Joelho Hospital e Maternidade Marieta Konder Bornhauser Av. Cel. Marcos Konder, 1111 - Centro, Itajaí - SC, 88301-303.

*ω:* Residente do Serviço de Especialização em Cirurgia do Joelho pela SBCJ - Sociedade Brasileira de Cirurgia do Joelho Hospital e Maternidade Marieta Konder Bornhauser Av. Cel. Marcos Konder, 1111 - Centro, Itajaí - SC, 88301-303.

*¥:* Acadêmico do curso de Medicina da Universidade Franciscana Rua Silva Jardim, 1175 - Nossa Senhora do Rosário, Santa Maria - RS, 97010-491

*§:* Acadêmico do Curso de Medicina da Universidade do Contestado Universidade do Contestado Av. Presidente, Av. Nereu Ramos, 1071 - Jardim do Moinho, Mafra - SC, 89300-000.

### I. INTRODUÇÃO

O Músculo quadríceps femoral cobre aproximadamente toda a face anterior e lateral do

fêmur e classificado como um dos mais fortes músculos do corpo humano é bi articular, atuando nos movimentos do quadril e no joelho, sendo o grande extensor da perna<sup>1</sup>.

A literatura clássica da anatomia apresenta a composição do quadríceps femoral integrada por quatro músculos: o reto femoral; o vasto lateral; o vasto intermédio e o vasto Medial que se unem em um único tendão com inserção na patela. Entretanto, estudos recentes apontam que o número de estruturas que o compõem não seriam somente essas.

Verificaremos, através de revisão bibliográfica a composição específica do quadríceps femoral analisando o número de estruturas desse grupamento muscular, discorrendo as suas inervações, origens e inserções.

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 perfazem o grupo muscular extensor anterior da coxa.

## 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 conclusões<sup>2</sup>.

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 quantos músculos compondo o grupo extensor anterior da

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

Os artigos foram coletados até março de 2021 levantando-se trabalhos especificamente relacionados ao tema proposto e resultaram em 31 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 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 estágios<sup>3</sup>.

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 período<sup>4</sup>.

O segundo estágio, Andreas Vesalius no início do século XVI descreveu as estruturas anatômicas no seu livro *De Humani Corporis Fabrica Libri Septem*<sup>4</sup> conhecido como o primeiro livro moderno de anatomia<sup>5</sup>, o qual apresentava detalhes e ilustrações magníficas, mesmo não tendo cunhado substancialmente nenhum termo anatômico ele desenvolveu um sistema que distinguia a anatomia estruturas com números ordinais<sup>4</sup>, Andreas Vesalius foi considerado, ainda em vida, como o criador da anatomia moderna<sup>5</sup>.

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 nomenclatura anatômica. As principais figuras foram Jacobus Sylvius em Paris e Gaspard Bauhin em Basel na Suíça<sup>4,5,6</sup>.

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 XIX<sup>4</sup>. 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<sup>3,4</sup>.

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<sup>4</sup>. Importante salientar que cada país poderia ter a liberdade de traduzir os termos oficiais latinos em sua própria língua para fins de ensino<sup>7</sup>. A Basileia Nomina anatômica não era uma nova terminologia, mas sim uma seleção cuidadosa de nomes já existentes<sup>7</sup>, produto de um grupo internacional de anatomistas trabalhando juntos<sup>3,4</sup>.

À medida que a ciência progredia a terminologia foi revisada várias vezes até a atual Terminologia anatômica, tanto em latim quanto em inglês<sup>3,4</sup>. A primeira edição em inglês do Eycleshymer, publicada em 1917, registra os resultados do trabalho na Conferência de Basel. No prefácio, afirma que procuraram de 50.000 nomes para 5.000 estruturas<sup>6</sup>, reduzi-los para 5.000. Eles fizeram isso e, atualmente, a convenção teve várias edições posteriores que conta com 7.000 termos<sup>3</sup>.

## IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O quadríceps femoral é um poderoso conjunto muscular extensor da articulação do joelho<sup>6,8</sup>. Presente no compartimento anterior da coxa<sup>9,10</sup>. Descrito tipicamente como composto de quatro músculos: o reto femoral (RF); vasto medial (VM); vasto lateral (VL) e vasto intermédio (VI)<sup>8</sup>. Considerado geralmente como surgindo por quatro cabeças<sup>8,9,10</sup>. Distalmente, esses quatro músculos se unem através de uma aponeurose para formar um único tendão o qual se insere na base da patela, chamado quadriciptal<sup>9,10,11</sup>.

A musculatura do quadríceps, em combinação com o tendão patelar e o osso da patela, constitui o mecanismo extensor do joelho<sup>11</sup>.

A contração combinada desse grupo de músculos anteriores da coxa causa extensão da parte superior da perna<sup>11</sup>, contrações estas moduladas pelo sistema nervoso para evitar fadiga<sup>12</sup>. Desempenhando assim um papel fundamental em quase todos os movimentos humanos, sendo músculos antigravitacionais que suportam o peso corporal, funcionando como ativadores primários necessário sem movimentos humanos como caminhar, correr e saltar<sup>12</sup>.

Para melhor entendimento detalharemos individualmente por músculos os trabalhos levantados.

## V. MÚSCULO RETO FEMORAL

O Reto Femoral é um músculo longo de formato fusiforme com fibras superficiais bipeniformes e fibras profundas que correm em linha reta para aponeurose profunda<sup>13</sup>. Localizado anterior a coxa e com origem dividida em duas cabeças. Na sua parte anterior, a cabeça direta (reta) origina-se na espinha ilíaca antero inferior e sua parte posterior, a cabeça indireta (refletida), origina-se na crista do acetábulo<sup>10,13</sup>. As duas cabeças se fundem para formar o tendão conjunto abaixo da origem, enquanto que sua inserção distal ocorre na base da patela formando o tendão patelar junto com a inserção distal dos três vastos<sup>10,13</sup>.

O reto femoral é o mais superficial dos músculos do quadríceps ao lado do vasto lateral, vasto

intermediário e vasto medial e tem como função a extensão da perna na articulação do joelho, estabilizar as articulações do quadril e auxilia o músculo Iliopsoas no movimento de flexão da coxa<sup>9</sup>, trabalhando em conjunto com os três músculos vastos e com o tensor do vasto intermédio e atuando de forma antagônica ao conjunto de músculos isquiotibiais do joelho e do quadril<sup>9,10,13</sup>.

Quando sentado o reto femoral é um dos extensores mais fracos do joelho<sup>13</sup>. Com o joelho fletido na sua totalidade, o reto femoral é relativamente curto. Por consequência a extensão do quadril é limitada (Insuficiência ativa). Contrariamente quando o joelho se encontra estendido na sua totalidade o reto femoral está no seu comprimento maior e a flexão do quadril é subsequentemente limitada (Insuficiência passiva)<sup>13</sup>.

O suprimento sanguíneo provém da artéria femoral, especificamente do ramo descendente da artéria circunflexa femoral lateral<sup>9,10,13</sup>. A drenagem venosa é realizada pela veia femoral e seus ramos<sup>9,10,13</sup>.

Portanto o reto femoral já seria um músculo bíceps.

## VI. MÚSCULO VASTO MEDIAL

O Vasto Medial é um músculo unipenado, localizado no compartimento anterior da coxa junto dos outros dois vastos, do Reto femoral e do Tensor do Vasto Intermédio<sup>10</sup>. O Vasto Medial está posicionado medialmente ao redor do fêmur, e apresenta um extenso apego por ele, enrolando-se obliquamente<sup>9,14</sup>. Sua origem ou inserção proximal surge de vários pontos, são eles: a parte inferior da linha intertrocanterica, linha espiral e lábio medial da linha áspera e da parte proximal da linha supracondilar medial como também do tendão do Adutor Magno<sup>10,15</sup>, enquanto sua inserção distal ocorre no tendão Quadríceps Femoral e na borda medial da Patela<sup>10,15</sup>.

No entanto, vários autores colocam o músculo Vasto Medial dividido em duas partes, Vasto Medial Longo, na parte proximal, e Vasto Medial

Obliquo na parte distal<sup>15,16</sup>. O Vasto Medial Obliquo originando-se no tendão do adutor magno e inserindo-se na borda medial da patela com fibras quase horizontais<sup>15</sup>, enquanto o Vasto Medial Longo origina-se da parte inferior da linha intertrocanterica, linha espiral e lábio medial da linha áspera e da parte proximal da linha supracondilar medial.

Autores como Lieb e Perry em 1968 descreveram o vasto medial como sendo um musculo composto por duas partes<sup>17</sup>. Speakman e Weisberg em 1977 apoiaram essa distinção, enfatizando as diferenças anatômicas e funcionais entre as duas partes do vasto medial. Bose et al em 1980, na dissecação de 34 joelhos de 17 cadáveres adultos normais, destacou a fibra que separa as partes proximais e distais do vasto medial. Reider et al em 1981 da mesma forma considera o vasto medial como sendo composto por dois grupos de fibras musculares com diferentes orientações; enquanto Terry em 1989 descreveu as fibras do músculo vasto medial como sendo predominantemente orientado no plano sagital, com uma parte menor do músculo, distalmente, tendo fibras obliquas<sup>14</sup>.

Essas descrições podem ser responsáveis, em partes, pela frequente referência por fisioterapeutas e cientistas do esporte às respectivas partes do músculo vasto medial como dois músculos<sup>14</sup>. No entanto estudos recentes como o de Rajput HB, Rajani SJ, Vaniya VH, concluem que a Vasto Medial tem duas partes, Vasto Medial Longo e Vasto Medial Obliquo, baseado na variação do ângulo de orientação da fibra muscular, porém, estas duas partes não foram separadas por um plano fascial distinto e não separa o suprimento do nervo como para rotulá-lo de entidade anatomicamente separada.

Mesmo o Vasto Medial Obliquo tendo fibras horizontais em ângulo obtuso e suprimento nervoso mais rico em comparação com Vasto Medial Longo, ele tem um papel importante na estabilização medial da patela<sup>15</sup>. O suprimento sanguíneo fica por conta da artéria femoral, do ramo genicular medial superior da artéria poplítea e a artéria femoral profunda<sup>10,18</sup>. Enquanto a drenagem venosa é realizada pela veia femoral<sup>9,10</sup>.

Portanto o vasto medial seria composto por dois ventres.

## VII. MÚSCULO VASTO LATERAL

Segundo estudo de Waligora, et al, na dissecação de 20 membros de 17 cadáveres foi possível uma descrição mais detalhada do Vasto Lateral, o qual pode ter duas cabeças em aproximadamente 60% das amostras. São estas, a Cabeça Longa do Vasto lateral (VLL) e o Vasto Lateral Oblíquo (VLO). Uma camada de gordura ou fáscia consegue essa separação da cabeça longitudinal na maioria dos espécimes. Mostrando também que variações na origem e nos locais de inserção eram incomuns<sup>19</sup>.

Se o VLO estiver presente, a angulação da inserção da fibra na patela mostra uma variação distinta de espécime para espécime. O VLL normalmente é inserido em um ângulo entre 10 graus e 17 graus já o VLO, tem uma variação de inserção entre 26 graus e 41 graus<sup>20</sup>.

Weinstabl, et al, em 42 disseções musculares do vasto lateral mostraram também a separação em duas porções. Uma longa porção encaixada na parte superior da junta esférica (VLL) e uma pequena porção de encaixe node sua borda externa (VLO)<sup>21</sup>.

Segundo GROSSO em 1996, foi possível através da dissecação de 32 membros, 16 direito e 16 esquerdos de duas mulheres e 30 homens, dividir o vasto lateral em duas porções distintas em todas as peças, uma longa e proximal vasto lateral longo e outra oblíqua e distal vasto lateral oblíquo <sup>22</sup>.

Com origem na linha áspera do fêmur e do septo intermuscular lateral o vasto lateral oblíquo se insere no músculo vasto lateral através do tendão do mesmo e unindo-se a este num tendão comum na borda súpero lateral da patela. Enquanto no músculo vasto lateral longo todas as peças apresentaram uma aponeurose superficial separando-o do vasto lateral oblíquo<sup>22</sup>.

A sua irrigação se da primariamente pela artéria circunflexa femoral lateral. O músculo também é irrigado pelas artérias perfurantes da artéria femoral profunda.

No que diz respeito a inervação, o vasto lateral é innervado por ramos musculares penetrantes do nervo femoral. Estão envolvidas as raízes nervosas de L2, L3 e L4, mas a predominante a ação depende de L3.

Portanto, o vasto lateral compreende duas cabeças.

## VIII. MÚSCULO VASTO INTERMÉDIO

O Vasto Intermédio é um músculo localizado no compartimento anterior da coxa junto dos outros dois vastos. Normalmente surge da face anterior e lateral do fêmur sem um tendão de origem<sup>10</sup>. A forma e a área do domínio de origem do Vasto Intermédio possuem uma maior diversidade do que a do Vasto Lateral e Vasto Medial.

Sua inserção, distal, ocorre na patela e na tuberosidade da Tíbia, através do ligamento patelar<sup>10</sup>. De todos os músculos do quadríceps femoral, Akima H. & Saito A. relatam que o Vasto Intermédio pode dar a maior contribuição para a extensão do joelho durante as contrações dinâmicas sob carga pesada<sup>12</sup>.

Além disso, o Vasto Intermédio é o extensor primário do joelho durante a contração isométricas submáximas<sup>23</sup>, sendo relatado como sendo o melhor preditor de força isométrica da extensão do joelho<sup>24</sup>. Este músculo ocupa aproximadamente 30% do volume do músculo Quadríceps Femoral e apesar do importante papel desempenhado pelo Vasto Intermédio, ele tem sido esquecido na maioria dos estudos que examinam o músculo e arquitetura de Quadríceps Femoral usando ultrassonografia <sup>25</sup>, devido a profundidade em que se localiza no compartimento anterior da coxa<sup>9,10</sup>. O suprimento sanguíneo do Vasto Intermédio fica por conta da Artérias circunflexa femoral lateral e femoral profunda<sup>9,10</sup>, enquanto a drenagem venosa é realizada pela veia femoral<sup>10,12</sup>. A inervação do Vasto Intermédio é realizada pelo nervo femoral.

Portanto, pela bibliografia revisada, assim como o vasto lateral, o vasto intermédio seria único.

## IX. TENSOR DO VASTO INTERMÉDIO

O Tensor do Vasto Intermédio como foi denominado o novo musculo, foi uma descoberta anatômica realizada por Grob et al., em 2016, onde vinte e seis membros inferiores de 16 cadáveres embalsamados, nove homens e sete mulheres foram investigados por macrodissecção<sup>26</sup>. Em estudo de 2020 de Aragonés et al foi observado uma incidência de uma quinta cabeça entre 28 a 100% em cadáveres. Além destes, et al em 2020 observou a incidência de aproximadamente 64,1% desta quinta cabeça, onde foi possível classificar este músculo de acordo com a sua inserção proximal de forma independente. O ventre do músculo Tensor do Vasto Intermédio foi encontrado entre as fáscias musculares do Vasto Lateral e do Vasto Intermédio<sup>26</sup>. Sua origem entre a linha intertrocantérica e o trocânter maior do fêmur dificilmente pode ser separada do Vasto Lateral e do Vasto Intermédio, apresentando assim uma origem comum<sup>26</sup>. Mais distalmente, o Tensor do Vasto Intermédio combina-se em uma aponeurose ampla e plana se fundindo em uma das camadas profundas do tendão do quadríceps no aspecto medial superior da patela<sup>7,26,27</sup>. Nesse trajeto, o Tensor do Vasto Intermédio mudou a posição de lateral no meio da coxa para anterior no terço distal do fêmur<sup>28</sup>.

O Vasto Intermédio e o Tensor do Vasto Intermédio dificilmente, um tecido conjuntivo intermuscular fino separa os dois ventres musculares<sup>28</sup>. Proximalmente, o Vasto Lateral consiste em uma camada aponeurótica que cobre tanto o Vasto Lateral quanto o Tensor do Vasto Intermédio, enquanto no aspecto dorsal, as camadas de músculos do Vasto Lateral, Tensor do Vasto Intermédio e Vasto Intermédio, incluindo uma aponeurose do tensor da Fáscia Lata, fundem-se em uma massa de músculos dificilmente separáveis, com fixação no lábio lateral da linha áspera<sup>28</sup>. O novo músculo foi classificado em quatro tipos por Grob et al., o tipo independente, tipo Vasto Lateral, tipo Vasto Intermédio e tipo comum<sup>7</sup>. A inervação se origina da mesma divisão lateral profunda do nervo femoral as quais se ramificam para as porções do Vasto Lateral, Tensor do Vasto Intermédio e

laterais do Vasto Intermédio<sup>7</sup>. O Tensor do Vasto Intermédio é vascularizado separadamente do Vasto Lateral através de ramos individuais dos ramos transversais da artéria circunflexa lateral femoral e ramos laterais do ramo ascendente da mesma, e pela veia circunflexa femoral lateral<sup>7</sup>. Possuindo inervação independente, através de ramos musculares separados e com origem e inserção totalmente definidas<sup>7,27</sup>. Os músculos Vasto Lateral, Tensor do Vasto Intermédio e Vasto Intermédio, somente poderiam ser divididos depois que as estruturas neurovasculares fossem cuidadosamente traçadas. Dessa forma podemos caracterizar o Tensor do Vasto Intermédio como sendo um quinto componente do grupo de músculos do quadríceps, cumprindo com todos os critérios para um músculo independente. Trabalhos futuros devem trazer informações mais concretas sobre o novo músculo assim como também quais as suas funções com exatidão.

## X. MÚSCULO ARTICULAR DO JOELHO

O Músculo Articular do Joelho é um pequeno músculo localizado entre o músculo vasto intermédio e o coxim gorduroso pré-femoral, compreendendo múltiplos feixes de músculos dividido em três camadas: superficial, intermediária e profunda, com os feixes proximais formando a camada mais superficial e os feixes distais formando a camada mais profunda<sup>29,30,31,32</sup>. Segundo Grob et al. proximalmente, os feixes da camada superficial e os feixes da camada intermediária originaram-se tanto do vasto intermédio quanto das faces anterior e anterolateral do fêmur, enquanto, os feixes da camada profunda e os feixes da camada intermediária surgiram apenas da superfície anterior do fêmur<sup>30</sup>.

Os locais de fixação distais incluem a parte proximal e / ou parede posterior da Bursa suprapatelar, a superfície profunda do tendão medial e distal do vasto intermédio e aspectos laterais da cápsula da articulação do joelho<sup>29</sup>. Foi considerado por muitos como uma parte do músculo quadríceps femoral, no entanto observações assumem que o músculo possui uma função importante, a de retrair e elevar a bolsa suprapatelar durante a extensão do joelho,

evitando a compressão da Bursa entre a patela e o fêmur<sup>29,31</sup>.

Seu suprimento sanguíneo é realizado pelo ramo descendente da artéria circunflexa femoral lateral, a drenagem venosa é realizada pela veia femoral, enquanto sua inervação ocorre pelos ramos dos nervos femorais L3 e L4, onde um dos ramos se ramifica distalmente inervando o músculo articular do joelho, chegando até a parte superior da bolsa sinovial da articulação do joelho<sup>9,10,30</sup>. O músculo articular do joelho, vasto medial e vasto intermédio tem uma arquitetura complexa e interativa, sugerindo que o músculo articular provavelmente não atua como um músculo independente mas com a ativação do vasto intermédio e do vasto medial<sup>30</sup>.

Portanto não seria músculo extensor do joelho, somente responsável por tencionar a Bursa.

Como resumo didático da pesquisa bibliográfica temos a seguinte exposição (Quadro 1)

Quadríceps	Anatomia Clássica	Levantamento Bibliográfico
Reto Femoral	Único	Duas cabeças
Vasto Medial	Único	Dois ventres
Vasto Lateral	Único	Duas cabeças
Vasto Intermédio	Único	Único
Tensor do Vasto Intermédio	Não existia	Descoberta recente

*Quadro 1: Comparativo da Anatomia Clássica com levantamento Bibliográfico atual*

## XI. CONCLUSÃO

A revisão bibliográfica do presente estudo demonstrou que o Quadríceps Femoral é composto de uma arquitetura complexa e ainda difícil de ser compreendida na sua totalidade. Através da análise de artigos dos últimos cinco anos, concluímos que a parte anterior da coxa, especificamente o aparelho extensor do joelho conta não somente com quatro músculos como cita a literatura clássica.

Assim, o conjunto Quadríceps Femoral perderia o significado de seu nome conforme a nomina

anatômica podendo passar a se chamar de Multíceps Femoral.

Trabalho realizado no Serviço de Especialização em Cirurgia de Joelho e Artroscopia do Hospital Marieta Konder Bornhausen, Itajaí - Santa Catarina e Disciplina de Anatomia Músculo Esquelética da Faculdade de Medicina da Universidade do Contestado, Mafra - Santa Catarina

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Moore, Keith L. Anatomia orientada para a clínica/ Keith.L.Moore,ArthurF. Dalley, Anne M. R. Agur; tradução Claudia Lúcia Caetano de Araújo. - 8. Ed. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019;
2. Marconi MA, Lakatos EM. Fundamentos de Metodologia Científica. São Paulo - SP, 8ª ed. Atlas, pg200,2019
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. O'Rahilly R. Anatomical terminology, then and now. *Acta Anat (Basel).* 1989;134(4):291-300. doi: 10.1159/000146705. PMID: 2662697.
8. Olewnik Ł, Tubbs RS, Ruzik K, et al. Quadriceps or multiceps femoris? - Cadaveric study. *Clinical Anatomy (New York, N.Y.).* 2020 Jul. DOI: 10.1002/ca.23646.
9. MOORE, K. L.; AGUR, A. M. R. Fundamentos de anatomia clínica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004;
10. NETTER, F. H. Atlas de anatomia humana. 6. ed. Porto Alegre: Lavoisier, 2015;

11. Ilan DI, Tejwani N, Keschner M, Leibman M. Quadriceps tendon rupture. *J Am Acad Orthop Surg.* 2003 May-Jun;11(3):192-200. doi: 10.5435/00124635-200305000-00006. PMID: 12828449.
12. Akima H, Saito A. Activation of quadriceps femoris including vastus intermedius during fatiguing dynamic knee extensions. *Eur J Appl Physiol.* 2013 Nov;113(11):2829-40. doi: 10.1007/s00421-013-2721-9. Epub 2013 Sep 14. PMID: 24037137.
13. Murdock CJ, Mudreac A, Agyeman K. Anatomy, Abdomen and Pelvis, Rectus Femoris Muscle. [Updated 2020 Aug 10]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan.
14. Nozic M, Mitchell J, de Klerk D. A comparison of the proximal and distal parts of the vastus medialis muscle. *Aust J Physiother.* 1997;43(4):277-281. doi: 10.1016/s0004-9514(14)60416-5. PMID: 11676697.
15. Rajput HB, Rajani SJ, Vaniya VH. Variation in Morphometry of Vastus Medialis Muscle. *J Clin Diagn Res.* 2017 Sep;11(9):AC01-AC04. doi: 10.7860/JCDR/2017/29162.10527. Epub 2017 Sep 1. PMID: 29207687; PMCID: PMC5713709.
16. Castanov V, Hassan SA, Shakeri S, Vienneau M, Zabjek K, Richardson D, McKee NH, Agur AMR. Muscle architecture of vastus medialis obliquus and longus and its functional implications: A three-dimensional investigation. *Clin Anat.* 2019 May;32(4):515-523. doi: 10.1002/ca.23344. Epub 2019 Feb 19. PMID: 30701597.
17. Lieb FJ, Perry J. Quadriceps function. An anatomical and mechanical study using amputated limbs. *J Bone Joint Surg Am.* 1968 Dec;50(8):1535-48. PMID: 5722849.
18. Pope JD, El Bitar Y, Plexousakis MP. Quadriceps Tendon Rupture. [Updated 2020 Sep 14]. In: Stat Pearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan.
19. Waligora AC, Johanson NA, Hirsch BE. Clinica anatomy of the quadriceps femoris and extensor apparatus of the knee. *Clin Orthop Relat Res.* 2009 Dec;467(12):3297-306. doi: 10.1007/s11999-009-1052-y. Epub 2009 Aug 19. PMID: 19690926; PMCID: PMC2772911.
20. Biondi NL, Varacallo M. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Vastus Lateralis Muscle. [Updated 2020 Aug 10]. In: Stat Pearls [Internet]. TreasureIs land (FL): Stat Pearls Publishing; 2021 Jan.
21. Weinstabl R, Scharf W, Firbas W. The extensor apparatus of the knee joint and its periphervasti: anatomic investigation and clinical relevance. *Surg Radiol Anat.* 1989;11(1):17-22. doi: 10.1007/BF02102239. PMID: 2497528.
22. Grosso D.B. Musculo vasto lateral obliquo correlações anatomo-clínicas. 1996. 83f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Piracicaba, SP. Disponível em: <<http://www.repositorio.unica.mp.br/handle/REPOSIP/290928>>. Acesso em: 17 jul. 2021.
23. Zhang LQ, Wang G, Nuber GW, Press JM, Koh JL. In vivo load sharing among the quadriceps components. *J Orthop Res.* 2003 May;21(3):565-71. doi: 10.1016/S0736-0266(02)00196-1. PMID: 12706033.
24. Coratella G, Longo S, Borrelli M, Doria C, Cè E, Esposito F. Vastus intermedius muscle architecture predicts the late phase of the knee extension rate of force development in recreationally resistance-trained men. *J Sci Med Sport.* 2020 Nov;23(11):1100-1104. doi: 10.1016/j.jsams.2020.04.006. Epub 2020 May 6. PMID: 32416973.
25. Ando R, Saito A, Umemura Y, Akima H. Local architecture of the vastus intermedius is a better predictor of knee extension force than that of the other quadriceps femoris muscle heads. *Clin Physiol Funct Imaging.* 2015 Sep;35(5):376-82. doi: 10.1111/cpf.12173. Epub 2014 Jun 11. PMID: 24915999.
26. Grob K, Ackland T, Kuster MS, Manestar M, Filgueira L. A newly discovered muscle: The tensor of the vastus intermedius. *Clin Anat.* 2016 Mar;29(2):256-63. doi: 10.1002/ca.22680. Epub 2016 Jan 6. PMID: 26732825.
27. Grob K, Manestar M, Filgueira L, Ackland T, Gilbey H, Kuster MS. New insight in the architecture of the quadriceps tendon. *J Exp Orthop.* 2016 Dec;3(1):32. doi: 10.1186/

- s40634-016-0068-y. Epub 2016 Nov 3. PMID: 27813020; PMCID: PMC5095096.
28. Grob K, Manestar M, Gascho D, Ackland T, Gilbey H, Fretz C, Kuster MS. Magnetic resonance imaging of the tensor vastus intermedius: A topographic study based on anatomical dissections. *Clin Anat.* 2017 Nov;30(8):1096-1102. doi: 10.1002/ca.22981. Epub 2017 Sep 4. PMID: 28833609.
  29. Saito A, Okada K, Saito I, Kinoshita K, Seto A, Takahashi Y, Shibata K, Sato H, Wakasa M. Functional status of the articularis genus muscle in individuals with knee osteoarthritis. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 2016 Dec 14;16(4):348- 354. PMID: 27973387; PMCID: PMC5259576.
  30. Grob K, Gilbey H, Manestar M, Ackland T, Kuster MS. The Anatomy of the Articularis Genus Muscle and Its Relation to the Extensor Apparatus of the Knee. *JB JS Open Access.* 2017 Nov 28;2(4):0034. Doi:10.2106 /JBJS.OA.17.00034. PMID: 30229230; PMCID: PMC6133144.
  31. Ahmad I. Articular muscle of the knee--articularis genus. *Bull Hosp Joint Dis.* 175 Apr;36(1):58-60. PMID: 1201367.
  32. Woodley SJ, Latimer CP, Meikle GR, Stringer MD. Articularis genus: an anatomic and MRI study in cadavers. *J Bone Joint Surg Am.* 2012 Jan 4;94(1):59-67. doi: 10.2106/ JBJS.K.00157. PMID: 22218383.

*This page is intentionally left blank*



Scan to know paper details and  
author's profile

# Chemical Constitution and Bioactivity of the Essential Oil From the Leaves of *Tapirira Guianensis* Aubl

*Daniel P. de Oliveira, Francisco F.S. Lopes, José R.G. Neto, Sara I. C. G. Barbosa,  
Daniela R. Alves, Júlio C. S. Prado, Raquel O.S. Fontenelle, Lucas S. Frota  
& Selene M. de Moraes*

*State University of Ceará*

## ABSTRACT

The species *Tapirira guianensis* Aubl is utilized in traditional medicine for treating leprosy, diarrhea, and syphilis. The present study aims to assess the chemical composition as well as the antioxidant, anticholinesterase, and antifungal potential of the essential oil extracted from the leaves of *T. guianensis*. The plant material was collected at Arco Estadual do Cocó, with prior authorization from the Municipal Environment Department. The essential oil was obtained through the hydrodistillation process using a Clevenger-type apparatus, and its constituents were analyzed via Gas Chromatography coupled to Mass Spectrometry. The antioxidant potential was determined by assessing free radicals, specifically DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) and ABTS+ (2,2-azinobis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)), using a 96-well plate. Antifungal activity was assessed following the protocol of the Clinical Laboratory Standards Institute - M38-A (CLSI, 2018). Gas chromatography coupled with mass spectrometry revealed the presence of constituents in *T. guianensis* essential oil, including eugenol (59.00%),  $\alpha$ -copaene (0.40%),  $\beta$ -caryophyllene (29.91%), and  $\alpha$ -humulene.

**Keywords:** essential oil; *tapirira guianensis*; antioxidant; antifungal; acetylcholinesterase.

**Classification:** NLM Code: QV 633

**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. Daniel P. de Oliveira, Francisco F.S. Lopes, José R.G. Neto, Sara I. C. G. Barbosa, Daniela R. Alves, Júlio C. S. Prado, Raquel O.S. Fontenelle, Lucas S. Frota & Selene M. de Moraes. 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.

# Chemical Constitution and Bioactivity of the Essential Oil From the Leaves of *Tapirira Guianensis* Aubl

Daniel P. de Oliveira<sup>α</sup>, Francisco F.S. Lopes<sup>σ</sup>, José R.G. Neto<sup>ρ</sup>, Sara I. C. G. Barbosa<sup>ω</sup>, Daniela R. Alves<sup>¥</sup>, Júlio C. S. Prado<sup>§</sup>, Raquel O.S. Fontenelle<sup>X</sup>, Lucas S. Frota<sup>V</sup> & Selene M. de Morais<sup>V</sup>

## ABSTRACT

The species *Tapirira guianensis* Aubl is utilized in traditional medicine for treating leprosy, diarrhea, and syphilis. The present study aims to assess the chemical composition as well as the antioxidant, anticholinesterase, and antifungal potential of the essential oil extracted from the leaves of *T. guianensis*. The plant material was collected at Arco Estadual do Cocó, with prior authorization from the Municipal Environment Department. The essential oil was obtained through the hydrodistillation process using a Clevenger-type apparatus, and its constituents were analyzed via Gas Chromatography coupled to Mass Spectrometry. The antioxidant potential was determined by assessing free radicals, specifically DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) and ABTS+ (2,2-azinobis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)), using a 96-well plate. Antifungal activity was assessed following the protocol of the Clinical Laboratory Standards Institute - M38-A (CLSI, 2018). Gas chromatography coupled with mass spectrometry revealed the presence of constituents in *T. guianensis* essential oil, including eugenol (59.00%),  $\alpha$ -copaene (0.40%),  $\beta$ -caryophyllene (29.91%), and  $\alpha$ -humulene. The essential oil exhibited significant antioxidant and anticholinesterase potential in *in vitro* studies. This study represents the first exploration of the biological potential of *T. guianensis* leaf essential oil, highlighting its considerable potential for future investigations within the scientific community. Consequently, we can infer that *T. guianensis* essential oil serves as a source of antioxidant, anticholinesterase, and antifungal

compounds, presenting promising therapeutic potential in the management of Alzheimer's disease and *Candida* infections.

**Keywords:** essential oil; *tapirira guianensis*; antioxidant; antifungal; acetylcholinesterase.

**Author  $\alpha$ :** Postgraduate Program in Natural Sciences, Center for Science and Technology, State University of Ceará, Campus do Itaperi, 60714-903, Fortaleza, Ceará, Brazil.

**$\sigma$ :** Chemistry Course, Science and Technology Center, State University of Ceará, Campus do Itaperi, 60714-903, Fortaleza, Ceará, Brazil.

**$\rho$ :** Graduate Program in Chemistry, Science Center, Federal University of Ceará, Campus do Pici, 60440-900, Fortaleza, Ceará, Brazil.

**$\omega$ :** Microbiology Laboratory, Center for Agrarian and Biological Sciences, State University of Vale do Acaraú, Betânia Campus, 62040-370, Sobral, Ceará, Brazil.

**$\¥$ :** Ceará State University, Northeast Biotechnology Network, Itaperi Campus, 60714-903, Fortaleza, Ceará, Brazil.

## I. INTRODUCTION

The species *Tapirira guianensis* Aubl belongs to the family Anacardiaceae. Species within the genus *Tapirira* are found from southern Mexico to South America (Roumy et al., 2009). *Tapirira obtusa* (Benth.) JD Mitch., *T. pilosa* Sprague, *T. retusa* Ducke, and *T. guianensis* Aubl. are examples of species from this genus that have been previously documented in Brazilian territory, commonly known as pau-pombo or pigeon chest. In traditional medicine, the leaves of *Tapirira guianensis* are widely used for treating leprosy, diarrhea, and syphilis (David et al., 1998).

Additionally, antioxidant and cholinesterase activities have been reported for both the leaves and stem bark of *Tapirira guianensis* (Oliveira et al., 2022).

Various approaches have been utilized in individuals with Alzheimer's disease, including the use of antioxidant substances and acetylcholinesterase inhibitors. Acetylcholinesterase inhibitors enhance the levels of the neurotransmitter acetylcholine, facilitating more efficient and prolonged nerve synapses within the cholinergic complex (Araújo; Santos; Gonsalves, 2016). Additionally, because free radicals contribute to the oxidation of biomolecules, resulting in the loss of their biological activities and/or disrupting homeostasis, the use of antioxidant substances represents a therapeutic strategy against neurodegenerative diseases (França et al., 2013; Duthie; Duthie; Kyle, 2000; Frota et al., 2022).

Most of the drugs used in patients with Alzheimer's disease (AD) do not offer a definitive treatment or cure, and their prices are typically high. The efficacy of these drugs often falls short, leading to a substantial demand within the industry for the exploration of new medications that exhibit greater effectiveness and minimal side effects.

Plants with high levels of phenolic compounds, such as *Anacardium occidentale*, *Ceiba pentandra*, *Laguncularia racemosa*, *Mangifera indica*, *Myracrodrum urundeuva*, and *Terminalia catappa*, demonstrated excellent antioxidant activity against the DPPH radical, with IC<sub>50</sub> values ranging from 3.44 ± 0.16 to 3.73 ± 0.12 µg mL<sup>-1</sup>. Moreover, these plants exhibited a high power of inhibition of the AChE enzyme (IC<sub>50</sub> < 20 µg mL<sup>-1</sup>). As a result, they are recommended for more specific studies related to Alzheimer's disease (De Morais et al., 2021).

In recent decades, microbial infections have been on the rise, leading to a substantial increase in morbidity and mortality rates. The resistance patterns exhibited by these microorganisms and the emergence of new pathogens have posed a significant challenge in the effort to eradicate

infections. Global public health is adversely affected by the limited effectiveness of the antimicrobial drugs currently in use. Numerous studies have reported on the combat against pathogenic microorganisms using natural products derived from plants, animals, and microorganisms. Natural products have demonstrated considerable efficacy in treating infectious diseases, along with low-intensity side effects, synergy, and the potential to overcome drug resistance (Ye et al., 2020).

Essential oils are mixtures of volatile constituents, generally exhibiting terpenic or aryl-propanoid structures, which display diverse biological activities. The study of essential oils with antimicrobial activities is well-established (Swamy et al., 2016), as is their inhibition of the AChE enzyme. Commercially available essential oils extracted from *Artemisia dracuncululus* L., *Inula graveolens* L., *Lavandula officinalis* Chaix, and *Ocimum sanctum* L., as well as the components of these oils, were screened using the microplate assay method to determine their acetylcholinesterase (AChE) inhibitory activity. The results indicated that the oils exhibited significant activity, and among the essential oil components, five compounds—namely, 1,8-cineole, α-pinene, eugenol, α-terpineol, and terpinen-4-ol—showed superior AChE inhibitory activity, with eugenol being particularly noteworthy (Dohi et al., 2009).

A practical method for comparing the activities of the constituents of essential oils can be achieved through a computational theoretical study of enzyme inhibition related to the studied diseases. For Alzheimer's disease, the enzyme AChE, and for fungal infections, the enzyme Als3 adducts. Based on docking and molecular dynamics studies of thymol and thymol acetate present in the essential oil of *Lippia thymoides*, these compounds were found to interact with the catalytic residues Ser203 and His447 of the active site of acetylcholinesterase. The free binding energies (ΔG<sub>bind</sub>) for these ligands were -18.49 and -26.88 kcal/mol, demonstrating that the ligands can interact with the protein and inhibit its catalytic activity (Silva et al., 2019).

The present research aims to characterize the essential oil of *Tapirira guianensis* Aubl. leaves as a potential source of antioxidant, anti-acetylcholinesterase, and antifungal agents. These agents are considered valuable in addressing the symptoms associated with Alzheimer's Disease and Candidiasis. The study employs a combination of in vitro and in silico approaches to assess the properties of the essential oil.

### Experimental

## II. MATERIALS AND METHODS

### 2.1 Material collection

The plant material was gathered from a garden within Cocó State Park, Fortaleza, Ceará, Brazil.

*Table 1:* Identification of the species collected in the Cocó State Park in Fortaleza, Ceará, Brazil

Species	Family	Part used	Exsiccate	Coordinators
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl	Anacardiaceae	Leaves	64238	3°74'46.2"S 38°48'78.2"W

### 2.2 Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC/MS)

Oil analysis was conducted using the Shimadzu QP-2010 equipment under the following conditions: Rtx-5MS chromatographic column (Crossbond 5%, diphenyl/95% dimethyl-polysiloxane), a capillary column (30m x 0.25mm x 0.25 µm) coated with fused silica. Helium served as the carrier gas at a flow rate of 24.2 mL/min with constant linear velocity. The injector temperature was set at 250°C in split mode 1:100, and the detector temperature was also maintained at 250°C. The heating ramp was programmed to start at 35°C and increase at a rate of 4°C/min until reaching 180°C. Subsequently, a ramp of 17°C/min was applied until reaching 280°C, where it remained for the final 10 minutes. This configuration generated a chromatogram correlating the relative retention time with the sample peaks.

The mass spectrum was obtained via electron impact with a 70eV energy beam. Consequently, mass spectra were generated, and the equipment

The exsiccates were identified by botanist Luiz Wilson Lima-Verde and subsequently deposited in the Prisco Bezerra Herbarium at the Federal University of Ceará (UFC). Authorization for the collection of plant material was obtained from the State Secretariat for the Environment of Ceará through permit 04/2021. The essential oil was extracted using approximately 400g of fresh leaves employing the hydrodistillation technique with a Clevenger-type apparatus.

suggested potential compounds by comparing them with an existing library. To accurately identify the components of the oil, the following analyses were conducted: examination of the chromatogram, scrutiny of the mass spectra, referencing the Kovats indexes from literature—according to the NIST and Adams database (2007)—and consideration of the retention time for each compound. The experimental Kovat Index was calculated using linear regression.

### 2.3 Determination of antioxidant activity by the DPPH Method

The antioxidant potential was assessed in 96-well flat-bottomed plates using a BioTek ELISA reader, model ELX 800, with "Gen5 V2.04.11" software (Becker et al., 2019), incorporating some modifications. In each well of the 96-well plates, the following solutions were utilized: 180 µL of a methanolic solution of DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), and 20 µL of the extract sample dissolved in methanol, diluted tenfold to achieve a final concentration of 0.2

mg/mL. Various oil concentrations were prepared from the initial solution with concentrations of 2 mg/mL, 200 µg/mL, 100 µg/mL, 50 µg/mL, 25 µg/mL, 12.5 µg/mL, 6.25 µg/mL, 3.12 µg/mL, 1.56 µg/mL, and 0.78 µg/mL. Absorbances were recorded at 490 nm over a 60-minute incubation period. The BHT (butylated hydroxytoluene) was used as the standard for comparison. All samples were analyzed in triplicate.

#### 2.4 Assessment of Antioxidant Activity by the ABTS Method

The ABTS<sup>•+</sup> solution (7 mM, 5 ml) was combined with 88 µl of potassium persulfate (140 mM). The mixture was stirred and kept in the dark at room temperature for 16 hours. Following this, 1 ml of this solution was added to 99 ml of ethanol. The absorbance was measured at 734 nm, resulting in a value of 0.715. Various solutions with decreasing concentrations of *Tapirira guianensis* essential oil were prepared. Subsequently, 3.0 ml of ABTS<sup>•+</sup> solution was added to 30 µl of these oil solutions, and after 6 minutes, readings were taken at 734 nm (Re et al., 1999). The IC<sub>50</sub> (mean inhibition concentration) was calculated using linear regression.

#### 2.5 In vitro evaluation of acetylcholinesterase inhibition

The methodology outlined by ELLMAN et al. (1961) was employed with certain modifications to assess the inhibition of the essential oil against the enzyme acetylcholinesterase. The potential inhibition of acetylcholinesterase was examined in 96-well flat-bottomed plates using a BioTek ELISA reader, model ELX 800, with "Gen5 V2.04.11" software. The reagents used per well included 25 µL of acetylthiocholine iodide (15 mM), 125 µL of 5,5'-dithiobis-[2-nitrobenzoic] in 0.1 M Tris/HCl NaCl and 0.02 M MgCl<sub>2</sub> solution. 6H<sub>2</sub>O, 50 µL Tris/HCl solution with 0.1% bovine serum albumin, and 25 µL of samples/standards. Physostigmine (Eserine) and Galanthamine patterns were separately evaluated with 25 µL of AChE (0.22 unit, uL<sup>-1</sup>). The assessment was conducted in triplicate.

#### 2.6 Determination of antifungal activity

The antifungal activity was evaluated following the procedure outlined by Fontenelle et al. (2007) using broth microdilution Minimum Inhibitory Concentration (MIC) tests based on the Clinical Laboratory Standards Institute protocol M38-A/2018. *Candida albicans* fungal strains (O131, O128, O102, and O104) obtained from the mycoteca of the Federal University of Pernambuco were utilized. The MIC was determined in 96-well microplates by adding 10 mg mL<sup>-1</sup> of diluted extract (50 µL of 5% DMSO and 950 µL of RPMI medium) and 50 µL of RPMI medium to all wells in the first column. This was followed by the addition of a series of dilutions (0.002 to 2.5 mg mL<sup>-1</sup>) and 100 µL of the inoculum. The plates were then incubated at 37 °C, and visual readings were conducted after 48 hours. Fluconazole was used as the positive control. The assays were carried out in duplicate, and the MIC was defined as the lowest concentration of the sample capable of inhibiting 100% of the visible growth of the microorganism. Results were determined through visualization as recommended by CLSI. The minimum fungicidal concentration (MFC) was determined by subculturing 100 µL of solution removed from wells without turbidity onto potato dextrose agar at 28 °C. The MFC was defined as the lowest concentration that resulted.

### III. RESULTS AND DISCUSSION

#### 3.1 Chemical constitution of the essential oil of *Tapirira guianensis*

The percentage of compounds identified in the essential oil from the leaves is listed in Table 2, along with their experimental and literature retention indices. The oil exhibited a yield of 0.15%, consistent with the reported range of 0.13% to 0.24% in the literature by Zoghbi et al. (2014). Among the constituents identified in the present study, α-copaene, β-caryophyllene, and α-humulene were found to be common with the study mentioned.

**Table 2:** Relative percentage composition of the essential oil of *T. guianensis* leaves by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS)

Constituents	KI(lit)	KI (exp)	%	Zoghbi <i>et al</i> 2014 (KI)
Eugenol	1373	1367	59,00	-
$\alpha$ -copaene	1376	1382	0,4	1380
$\beta$ -caryophyllene	1417	1423	29,91	1417
$\alpha$ -humulene	1452	1455	3,17	1452
acetyeugenol	1524	1523	7,52	-
Total			100	

*Kovats indexes (KI) were estimated by linear regression of retention times of main compounds in the chromatograms and respective Kovats index from the literature (Adams, 2007).*

Eugenol was identified as the predominant compound in the essential oil of *T. guianensis*. Eugenol is an aromatic compound belonging to the phenol group. It is commonly obtained from natural essential oils of plants from the Lamiaceae, Lauraceae, Myrtaceae and Myristicaceae families, and is the most important component of clove oil (*Syzygium aromatum*) (Ulanowska and Olas, 2021). The constituent acetyeugenol is classified as a vanilloid, known for its reported antioxidant properties. Diets rich in both eugenol and acetyeugenol have been associated with a potential reduction in the risks of diseases such as cancer, cardiovascular disorders, malaria, AIDS, and the effects of aging (Fujisawa et al., 2002; Satoh et al., 1998; Damiani, Rossoni & Vassallo, 2003).

The constituent  $\alpha$ -copaene is classified as a tricyclic sesquiterpene, with a diverse range of applications in the food, drug, and agricultural industries (Zahin et al., 2021; Dong et al., 2020). The constituent  $\beta$ -caryophyllene was identified as the second major component of the essential oil from *T. guianensis* leaves. It is recognized as a sesquiterpene commonly found in essential oils of spices such as black pepper, cinnamon, and oregano, as well as in various plants, notably *Cannabis sativa* and *Copaifera* spp. (De La Cruz et al., 2013).

The constituent  $\alpha$ -humulene is classified as a naturally occurring monocyclic sesquiterpene. It

is one of the constituents of the essential oil of the flowering cone of the hop plant, *Humulus lupulus*, from which its name is derived (Katsiotis, Langezaal, & Scheffe, 1989).  $\alpha$ -Humulene or  $\alpha$ -Caryophyllene((1E,4E,8E)-2,6,6,9-tetramethylcycloundeca-1,4,8-triene) contains in its structure an eleven-membered ring containing three trans-endocyclic (1-2, 4-5, and 8-9) double bonds, with two of them being double substituted (Felipe and Bicas, 2017; Krivoruchko and Nielsen, 2015; Di Sotto et al., 2020)

### 3.2 Antioxidant and cholinesterase potential *in vitro*

The potential of antioxidant agents to neutralize DPPH radicals is commonly attributed to their hydrogen-donating ability. The reaction between DPPH and antioxidants is influenced by the structural conformation of the antioxidant compounds. Moreover, a higher number of hydroxyl groups in certain substances can lead to faster reactions against the DPPH radical (Bakari et al., 2015). Phenolic substances are well-documented in the literature as excellent antioxidant agents (Frota et al., 2022). The ortho-dihydroxylated (Melo et al., 2006; Frota et al., 2022) and para-dihydroxylated (Morais; Braz-Filho, 2007) positions in phenolic compounds contribute to a more pronounced antioxidant efficiency, although the exact mechanisms of action remain undefined.

Several authors have previously noted a correlation between antioxidant potential and phenolic compounds. A study involving 18 medicinal plants demonstrated that plants with higher total phenol levels exhibited more significant antioxidant effects in the DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) test (De Morais et al., 2013). Another study evaluated the relationship between phenolic compounds and antioxidant activity in 30 plants from Cocó State Park in Fortaleza, Ceará. A linear relationship was

observed for 10 plants, including *A. occidentale*, *C. pentandra*, *H. stigonocarpa*, *L. racemosa*, *L. ferrea*, *M. indica*, *M. tenuiflora*, *M. urundeuva*, *S. mombim*, *T. cattapa*, with total phenol content ranging from  $297.46 \pm 26.94 \mu\text{g/mL}$  to  $599.30 \pm 17.08 \mu\text{g/mL}$  and antioxidant activities with IC<sub>50</sub> for the DPPH radical ranging from  $3.44 \pm 0.16$  to  $3.73 \pm 0.12 \mu\text{g/mL}$ , respectively (De Morais et al., 2021). Analyzing the antioxidant potential of the essential oil from the leaves of *T. guianensis*, a very promising action against the two radicals tested can be observed (Table 3).

**Table 3:** Antioxidant and anticholinesterase activity of the essential oil from the leaves of *T. guianensis* Aubl.

	DPPH IC <sub>50</sub> ( $\mu\text{g/mL}$ )	ABTS <sup>+</sup> IC <sub>50</sub> ( $\mu\text{g/mL}$ )	ACHE IC <sub>50</sub> ( $\mu\text{g/mL}$ )
Essential oil	$4.39 \pm 0.076$	$5.24 \pm 0.023$	$12.56 \pm 0.012$
BHT	$1.61 \pm 0.04$	$0.95 \pm 0.06$	-
Physo	-	-	$1.15 \pm 0.05$

*BHT: butylated hydroxytoluene (Standard); Physo: physostigmine (Standard)*

Eugenol, comprising the majority constituent at 59.00%, is likely to exert a significant influence on the antioxidant action. The capacity of eugenol to scavenge free radicals has been previously demonstrated in the DPPH assay (IC<sub>50</sub> = 11.7  $\mu\text{g/mL}$ ), as well as its inhibition of reactive oxygen species (ROS) (IC<sub>50</sub> = 1.6  $\mu\text{g/mL}$ ), H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (IC<sub>50</sub> = 22.6  $\mu\text{g/mL}$  and 27.1  $\mu\text{g/mL}$ ), and NO (IC<sub>50</sub> < 50.0  $\mu\text{g/mL}$ ) (Perez-Roses et al., 2016). This justifies the potential of *T. guianensis* essential oil attributed to the eugenol content in its composition. Although eugenol is the major constituent of *T. guianensis* Aubl essential oil and exerts a significant influence on the ability to eliminate free radicals, the constituents  $\alpha$ -copaene,  $\beta$ -caryophyllene, and  $\alpha$ -humulene also contribute to the biological action, as their antioxidant activities have been confirmed by other researchers.

Regarding the anticholinesterase action (Table 3), the essential oil from *T. guianensis* leaves also demonstrated a highly promising effect. Alzheimer's disease is characterized as a neurodegenerative pathology that affects the

thinking, memory, learning, and behavior of affected individuals. Acetylcholinesterase is an enzyme that plays a role in terminating cholinergic signaling through the hydrolysis of acetylcholine. Therefore, inhibiting the acetylcholinesterase enzyme may represent a highly promising strategy in the treatment and management of the disease (Ozgeris et al., 2016; Gocer et al., 2016).

Using Ellman's spectrophotometric method, the constituent eugenol and five derivatives: 2-Methoxy-4-(oxiran-2-ylmethyl) phenol, 4-(2-Hydroxy-3-(2-hydroxyphenoxy) propyl)-2-methoxyphenol, 4-(2-Hydroxy-3-(3-hydroxyphenoxy) propyl)-2-methoxyphenol, 4-(2-Hydroxy-3-(4-hydroxyphenoxy) propyl)-2-methoxyphenol and 3-(2-Hydroxy-3-(4-hydroxy-3-methoxyphenyl) propoxy) naphthalen-2-ol were analyzed for their action in inhibiting the enzyme acetylcholinesterase. The study showed that all compounds showed promising action against the enzyme with KI

values ranging from  $90.10 \pm 0.01$ - $379.57 \pm 0.14$ nM (Topal et al., 2017).

In some neurodegenerative diseases, the use of  $\beta$ -caryophyllene has been demonstrated to prevent neuronal death in models of focal ischemia (Chang et al., 2013), vascular dementia (Lou et al., 2017), Parkinson's disease (Cheng; Dong & Liu, 2014; Wang, Ma & Du, 2018), and Alzheimer's disease (Viveros-Paredes et al., 2017; Javed et al., 2016). It can be suggested that the constituents eugenol and  $\beta$ -caryophyllene influence the anticholinesterase action, given that there are already records regarding their cholinesterase effects. "

### 3.3 Determination of antifungal activity

Through in vitro analysis, it was possible to demonstrate that the essential oil from *T.*

*guianensis* leaves has an effect against *Candida albicans*. The test evaluated the oil's impact on four strains of *Candida albicans*: 0131 (clinical), 0128 (clinical), 0102 (clinical), and 0104 (clinical). The MIC values ranged from 156 to 312  $\mu$ g/mL, and MFC ranged from 312 to 625  $\mu$ g/mL (Table 4). Sartoratto and collaborators (2004) classified the antifungal activity of aromatic plants used in Brazil. According to their classification, FCMs lower than 500.0  $\mu$ g/mL exhibit strong activity, MICs between 500.0-1500.0  $\mu$ g/mL demonstrate moderate activity, and MICs above 1500.0  $\mu$ g/mL indicate low activity. The MICs found for the strains in the present study reveal the strong antifungal activity of *T. guianensis* essential oil.

Table 4: Anti-*Candida* potential of the essential oil from the leaves of *T. guianensis*

Samples	Strains	MIC( $\mu$ g/mL)	MFC( $\mu$ g/mL)
OE	0131 (clinical)	156	312
FLZ		1	1
OE	0128(clinical)	312	625
FLZ		0.25	0.25
OE	0102(clinical)	156	312
FLZ		0,25	0,25
OE	0105(clinical)	156	312
FLZ		0.25	0.25

MIC: Minimum Inhibitory concentration; MFC Minimum fungicidal concentration; FLZ: Fluconazole (Standard) and OE: essential oil

The antifungal action of eugenol against *Candida albicans* has already been evaluated in in vitro models. Its activity may be related to the alteration of the cell membrane and cell wall structure, leading to the release of cell contents (Bennis et al., 2004). Some authors state that the antifungal action may be related to plasma membrane instability, including denaturation of cytoplasmic proteins, with the ability to inactivate enzymes, causing cell death (Raut & Karuppayil, 2014).  $\beta$ -caryophyllene, when tested alone,

already shows inhibitory action on fungal development (Fernandes et al., 2007). Through the mentioned studies on eugenol and  $\beta$ -caryophyllene, we can justify that the antifungal potential of *T. guianensis* essential oil is due to the presence and contents of these constituents.

## IV. CONCLUSIONS

The results of in vitro tests revealed promising activities of the essential oil of *Tapirira*

*guianensis* in the areas of antioxidant, cholinesterase, and antifungal activities. The substances eugenol and  $\beta$ -caryophyllene, already well-studied in the literature due to their broad pharmacological spectrum, seem to positively influence the biological activities assessed in this study, highlighting the potential of the essential oil as a natural source of bioactive substances. In this context, the essential oil of *Tapirira guianensis* emerges as a possible tool in therapeutic strategies against Alzheimer's disease. Furthermore, the oil demonstrated excellent efficacy against *Candida* infections, positioning it as a strong candidate for the production of formulations to combat these infections. Further investigations into the specific constituents of the oil are recommended to understand the underlying mechanisms of action for these biological activities. Additionally, in vivo assays and preclinical studies with the identified substances or formulations containing these active principles can be conducted to contribute to the development of effective pharmaceutical prototypes.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

To the Chemistry of Natural Products Laboratory (LQPN), Chromatographic and Spectroscopic Analysis Laboratory (LACES) of Ceará State University (UECE), Microbiology Laboratory of Acaraú Valley State University and Capes (Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel) for funding the project. We also thank Luiz Wilson Lima-Verde for depositing the exsiccate in the Prisco Bezerra Herbarium of the Federal University of Ceará.

#### REFERENCES

1. Adams, R. (2017). Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectrometry
2. Araújo, C. R. M., Santos, V. L. dos A., & Arlan, A. G. (2016). Acetilcolinesterase - AChE: Uma Enzima de Interesse Farmacológico. *Revista Virtual de Química*, 8(6), 1818–1834
3. Becker, M., Nunes, G., Ribeiro, D., Silva, F., Catanante, G., & Marty, J. (2019). Determination of the Antioxidant Capacity of Red Fruits by Miniaturized Spectrophotometry Assays. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 3(4), 223–227. <https://doi.org/10.21577/0103-5053.20190003>
4. Bennis, S., Chami, F., Chami, N., Bouchikhi, T., & Remmal, A. (2004). Surface alteration of *Saccharomyces cerevisiae* induced by thymol and eugenol. *Letters in Applied Microbiology*, 38(6), 454-458. <https://doi.org/10.1111/j.147-765X.2004.01511.x>
5. Cheng, Y., Dong, Z., & Liu, S. (2014).  $\beta$ -Caryophyllene ameliorates the Alzheimer-like phenotype in APP/PS1 Mice through CB2 receptor activation and the PPAR $\gamma$  pathway. *Pharmacology*, 94(1-2), 1-12. <https://doi.org/10.1159/000362689>
6. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI, formerly National Committee for Clinical and Laboratory Standards NCCLS) (2018). *Method M-38<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> ed*, Wayne, Ed.; NCCLS Pennsylvania, 22 (16) 1-27
7. Damiani, C. E. N., Rossoni, L. V., & Vassallo, D. V. (2003). Vasorelaxant effects of eugenol on rat thoracic aorta. *Vascular pharmacology*, 40(1), 59-66. [https://doi.org/10.1016/S1537-1891\(02\)00311-7](https://doi.org/10.1016/S1537-1891(02)00311-7)
8. David, J. M., Chávez, J. P., Chai, H. B., Pezzuto, J. M., & Cordell, G. A. (1998). Two new cytotoxic compounds from *Tapiriraguianensis*. *Journal of natural products*, 61(2), 287-289. <https://doi.org/10.1021/np970422v>
9. De la Cruz, M. N., Júnior, H. M., Oliveira, D. F., Costa-Lotufo, L. V., Ferreira, A. G., Alviano, D. S., & Rezende, C. M. (2013). Chemical composition and biological activities of soldiers of the Brazilian termite species, *Nasutitermes macrocephalus* (Isoptera: Natutitermitinae). *Natural Product Communications*, 8(1), 1934578X1300800117. <https://doi.org/10.1177/1934578X1300800117>
10. De Moraes, S. D., & Braz Filho, R. (2007). *Produtos naturais: estudos químicos e biológicos*. Editora da Universidade Estadual do Ceará.
11. De Moraes, S. M., da Silva Lopes, F. F., Fontenele, G. A., da Silva, M. V. F., Fernandes, V. B., & Alves, D. R. (2021). Total phenolic content and antioxidant and anticholine-

- sterase activities of medicinal plants from the State's Cocó Park (Fortaleza-CE, Brazil). *Research, Society and Development*, 10(5), e7510514493-e7510514493. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i5.14493>
12. De Moraes, S. M., Lima, K. S. B., Siqueira, S. M. C., Cavalcanti, E. S. B., Souza, M. S. T., Menezes, J. E. S. A., & Trevisan, M. T. S. (2013). Correlação entre as atividades antirradical, antiacetilcolinesterase e teor de fenóis totais de extratos de plantas medicinais de farmácias vivas. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 15, 575-582. <https://doi.org/10.1590/S1516-05722013000400014>
  13. De Oliveira, D. P., de Moraes, S. M., da Silva Lopes, F. F., Alves, D. R., Neto, J. R. G., dos Santos Fontenelle, R. O., ... & Bezerra, L. L. (2022). Phenolic profile and antioxidant, anticholinesterase and anti-*Candida* potential evaluation in vitro and in silico studies of *Tapirira guianensis* Aubl. extracts. *Research, Society and Development*, 11(13), e317111335378-e317111335378. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i13.35378>
  14. Di Sotto, A., Mancinelli, R., Gulli, M., Eufemi, M., Mammola, C. L., Mazzanti, G., & Di Giacomo, S. (2020). Chemopreventive potential of caryophyllane sesquiterpenes: An overview of preliminary evidence. *Cancers*, 12(10), 3034. <https://doi.org/10.3390/cancers12103034>
  15. Dohi, S., Terasaki, M., & Makino, M. (2009). Acetylcholinesterase inhibitory activity and chemical composition of commercial essential oils. *Journal of agricultural and food chemistry*, 57(10), 4313-4318. <https://doi.org/10.1021/jf804013j>
  16. Dong, W. Y., Li, R., Wang, Y., Tan, J., Tang, S. H., & Jiang, Z. T. (2020). Antioxidant compound screening and chemical composition of sweet ginger (*Alpinia coriandriodora* D. Fang) essential oil and the mechanism of scavenging radicals. *Journal of Food Biochemistry*, 44(8), e13293. <https://doi.org/10.1111/jfbc.13293>
  17. Duthie, G. G., Duthie, S. J., & Kyle, J. A. (2000). Plant polyphenols in cancer and heart disease: implications as nutritional antioxidants. *Nutrition research reviews*, 13(1), 79-106. <https://doi.org/10.1079/095442200108729016>
  18. Ellman, G. L., Courtney, K. D., Andres, V., & Featherstone, R. M. (1961). A new and rapid colorimetric determination of acetylcholinesterase activity. *Biochemical Pharmacology*, 7(2), 88-95. [https://doi.org/10.1016/0006-2952\(61\)90145-9](https://doi.org/10.1016/0006-2952(61)90145-9)
  19. Felipe, L. O., & Bicas, J. L. (2017). Terpenos, aromas e a química dos compostos naturais. *Química Nova na Escola*, 39(2), 120-130.
  20. Fernandes, E. S., Passos, G. F., Medeiros, R., da Cunha, F. M., Ferreira, J., Campos, M. M. & Calixto, J. B. (2007). Anti-inflammatory effects of compounds alpha-humulene and (-)-trans-caryophyllene isolated from the essential oil of *Cordia verbenacea*. *European journal of pharmacology*, 569(3), 228-236. <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2007.04.059>
  21. Fontenelle, R. O. S., Moraes, S. M., Brito, E. H. S., Kerntopf, M. R., Brillhante, R. S. N., Cordeiro, R. A., ... & Rocha, M. F. G. (2007). Chemical composition, toxicological aspects and antifungal activity of essential oil from *Lippiasidoides Cham.* *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 59(5), 934-940. <https://doi.org/10.1093/jac/dkm066>
  22. França, B. K., Alves, M. R., Souto, F. M., Tiziane, L., Boaventura, R. F., & Guimarães, A. (2013). Lipid peroxidation and obesity: Methods to measure the oxidative stress of the obese patient's plasma. *Journal Portugues Gastroenterol*, 20(5), 99-206.
  23. Frota, L., Alves, D., Freitas, L., Lopes, F., Marinho, M., Marinho, E., de Moraes, S. (2022). In vitro Antioxidant and Anticholinesterase Activities of *Ouratea fieldingiana* (Gardner) Engl. Leaf Extract and Correlation with Its Phenolics Profile with an in silico Study in Relation to Alzheimer's Disease. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 2022.
  24. Fujisawa, S., Atsumi, T., Kadoma, Y., & Sakagami, H. (2002). Antioxidant and prooxidant action of eugenol-related compounds and their cytotoxicity. *Toxicology*, 177(1), 39-54. [https://doi.org/10.1016/S0300-483X\(02\)00194-4](https://doi.org/10.1016/S0300-483X(02)00194-4)

25. Gocer, H., Topal, F., Topal, M., Küçük, M., Teke, D., Gülçin, İ., ... & Supuran, C. T. (2016). Acetylcholinesterase and carbonic anhydrase isoenzymes I and II inhibition profiles of taxifolin. *Journal of enzyme inhibition and medicinal chemistry*, v. 31, n. 3, p. 441-447, 2016. <https://doi.org/10.3109/14756366.2015.1036051>
26. Javed, H., Azimullah, S., Haque, M. E., & Ojha, S. K. (2016). Cannabinoid type 2 (CB2) receptors activation protects against oxidative stress and neuroinflammation associated dopaminergic neurodegeneration in rotenone model of Parkinson's disease. *Frontiers in neuroscience*, 10, 321. <https://doi.org/10.3389/fnins.2016.00321>
27. Katsiotis, S. T., Langezaal, C. R., & Scheffer, J. J. C. (1989). Analysis of the volatile compounds from cones of ten *Humulus lupulus* cultivars. *Planta Medica*, 55(07), 634-634.7. <https://doi.org/10.1055/s-2006-962205>
28. Krivoruchko, A., & Nielsen, J. (2015). Production of natural products through metabolic engineering of *Saccharomyces cerevisiae*. *Current opinion in biotechnology*, 35, 7-15. <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2014.12.004>
29. Lou, J., Teng, Z., Zhang, L., Yang, J., Ma, L., Wang, F., ... & Dong, Z. (2017).  $\beta$ -Caryophyllene/hydroxypropyl- $\beta$ -cyclodextrin inclusion complex improves cognitive deficits in rats with vascular dementia through the cannabinoid receptor type 2-mediated pathway. *Frontiers in pharmacology*, 8, 2. <https://doi.org/10.3389/fphar.2017.00002>
30. Melo, E. D. A., Maciel, M. I. S., Lima, V. L. A. G., Leal, F. L. L., Caetano, A. C. D. S., & Nascimento, R. J. (2006). Capacidade antioxidante de hortaliças usualmente consumidas. *Food Science and Technology*, 26, 639-644. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612006000300024>
31. Özgeriş, B., Göksu, S., Köse, L. P., Gülçin, I., Salmas, R. E., Durdagi, S., & Supuran, C. T. (2016). Acetylcholinesterase and carbonic anhydrase inhibitory properties of novel urea and sulfamide derivatives incorporating dopaminergic 2-aminotetralin scaffolds. *Bioorganic & medicinal chemistry*, v. 24, n. 10, p. 2318-2329, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.bmc.2016.04.002>
32. Perez-Roses, R., Risco, E., Vila, R., Penalver, P., & Canigueral, S. (2016). Biological and nonbiological antioxidant activity of some essential oils. *Journal of agricultural and food chemistry*, 64(23), 4716-4724. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.6b00986>
33. Raut, J. S., & Karuppayil, S. M. (2014). A status review on the medicinal properties of essential oils. *Industrial crops and products*, 62, 250-264. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2014.05.055>
34. Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., & Rice-Evans, C. (1999). Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free radical biology and medicine*, 26(9-10), 1231-1237. [https://doi.org/10.1016/S0891-5849\(98\)00315-3](https://doi.org/10.1016/S0891-5849(98)00315-3)
35. Roumy, V., Fabre, N., Portet, B., Bourdy, G., Acebey, L., Vigor, C & Moulis, C. (2009). Four anti-protozoal and anti-bacterial compounds from *Tapiriraguianensis*. *Phytochemistry*, 70(2), 305-311. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2008.10.003>
36. Sartoratto, A., Machado, A. L. M., Delarmelina, C., Figueira, G. M., Duarte, M. C. T., & Rehder, V. L. G. (2004). Composition and antimicrobial activity of essential oils from aromatic plants used in Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology*, 35, 275-280. <https://doi.org/10.1590/S1517-83822004000300001>
37. Satoh, K., Ida, Y., Sakagami, H., Tanaka, T., & Fujisawa, S. (1998). Effect of antioxidants on radical intensity and cytotoxic activity of eugenol. *Anticancer Research*, 18(3A), 1549-1552. PMID: 9673369
38. Silva, S. G., da Costa, R. A., de Oliveira, M. S., da Cruz, J. N., Figueiredo, P. L. B., Brasil, D. dS. B., *et al.* (2019) Chemical profile of *Lippia thymoides*, evaluation of the acetylcholinesterase inhibitory activity of its essential oil, and molecular docking and molecular dynamics simulations. *PLoS ONE* 14(3): e0213393. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213393>

39. Topal, F., Gulcin, I., Dastan, A., Guney, M. Novel eugenol derivatives: Potent acetylcholinesterase and carbonic anhydrase inhibitors. *International journal of biological macromolecules*, v. 94, p. 845-851, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2016.10.096>
40. Ulanowska, M., & Olas, B. (2021). Biological Properties and prospects for the application of eugenol—A review. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(7), 3671.
41. Viveros-Paredes, J. M., González-Castañeda, R. E., Gertsch, J., Chaparro-Huerta, V., López-Roa, R. I., Vázquez-Valls, E & Flores-Soto, M. E. (2017). Neuroprotective Effects of  $\beta$ -caryophyllene against dopaminergic neuron injury in a murine model of Parkinson's disease induced by MPTP. *Pharmaceuticals*, 10(3), 60. <https://doi.org/10.3390/ph10030060>
42. Wang, G., Ma, W., & Du, J. (2018).  $\beta$ -Caryophyllene (BCP) ameliorates MPP+ induced cytotoxicity. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 103, 1086-1091. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.03.168>
43. Ye, L., Zhang, J., Xiao, W., & Liu, S. (2020). Efficacy and mechanism of actions of natural antimicrobial drugs. *Pharmacology & Therapeutics*, 216, 107671. <https://doi.org/10.1016/j.pharmthera.2020.107671>
44. Zahin, M., Bokhari, N. A., Ahmad, I., Husain, F. M., Althubiani, A. S., Alruways, M. W., ... & Shalawi, M. (2021). Antioxidant, antibacterial, and antimutagenic activity of *Piper nigrum* seeds extracts. *Saudi journal of biological sciences*, 28(9), 5094-5105. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.05.030>
45. Zoghbi, M. D. G. B., Pereira, R. A., Lima, G. D. S. L. D., & Bastos, M. D. N. D. C. (2014). Variation of essential oil composition of *Tapirira guianensis* Aubl. (Anacardiaceae) from two sandbank forests, north of Brazil. *Química nova*, 37, 1188-1192. <https://doi.org/10.5935/0100-4042.20140197>

*This page is intentionally left blank*



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<sup>α</sup>, Dr. Renê Hobi<sup>σ</sup>, Carina Aparecida Tardelli Peixoto<sup>ρ</sup>, Kariane Meneghelli<sup>ω</sup>, Isadora Fronczak<sup>¥</sup>, Ivan Lenon Horn<sup>§</sup> & Juliano Werner<sup>χ</sup>

### 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 polegar<sup>1</sup>. (figura 1)

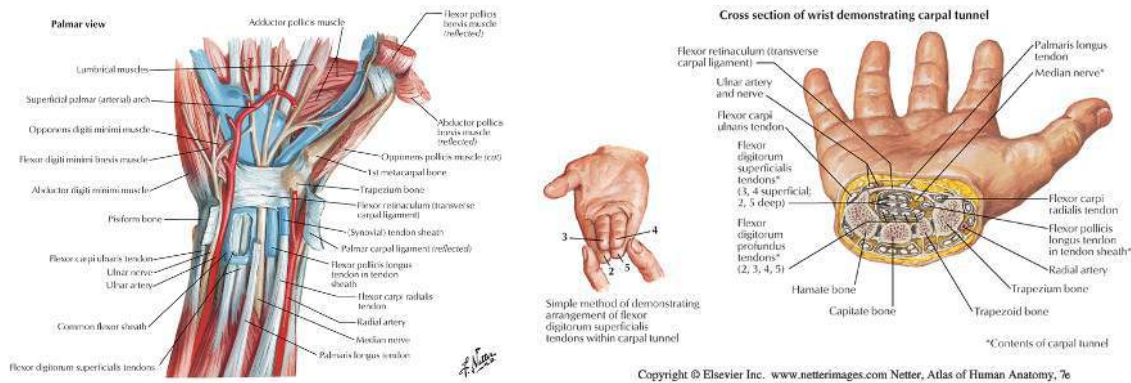


Fig.1 : Região do Túnel do carpo<sup>2</sup>

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 conclusões<sup>3</sup>. 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 estágios<sup>4</sup>.

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 período<sup>5</sup>.

O segundo estágio, Andreas Vesalius no início do século XVI descreveu as estruturas anatômicas no seu livro *De Humani Corporis Fabrica Libri Septem*<sup>5</sup> conhecido como o primeiro livro moderno de anatomia<sup>6</sup>, 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 ordinais<sup>5</sup>, Andreas Vesalius foi considerado, ainda em vida, como o criador da anatomia moderna<sup>6</sup>.

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<sup>5,6</sup>.

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 XIX<sup>5</sup>. 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<sup>4,5</sup>.

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*<sup>5</sup>. Importante salientar que cada país poderia ter a liberdade de traduzir os termos oficiais latinos em sua própria língua para fins de ensino<sup>7</sup>. A *Basileia Nomina anatômica* não era uma nova terminologia, mas sim uma seleção cuidadosa de nomes já existentes<sup>7</sup>, produto de um grupo internacional de anatomistas trabalhando juntos<sup>4,5</sup>.

À medida que a ciência progredia a terminologia foi revisada várias vezes até a atual Terminologia anatômica, tanto em latim quanto em inglês<sup>4,5</sup>. 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 estruturas<sup>5</sup>, reduzi-los para 5.000. Eles fizeram isso e, atualmente, a convenção teve várias edições posteriores que conta com 7.000 termos<sup>4</sup>.

### 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 mediano<sup>1</sup>.

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<sup>8,9</sup>.

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<sup>10,11</sup>. 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<sup>11,12</sup>.

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 bífidos<sup>13</sup>.

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 decolagem 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).

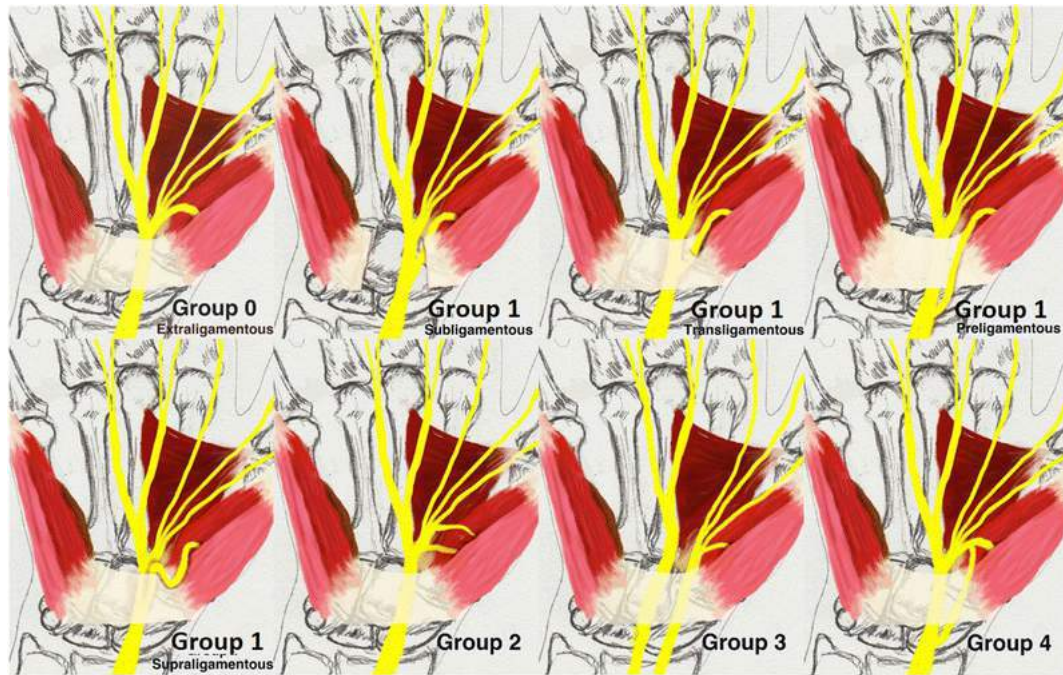


Fig. 2: variações do nervo mediano – Classificação de Lanz<sup>1</sup>

Autores referem que o nervo mediano bifurcado é prevalente em 3%<sup>12</sup>, 12,6%<sup>15</sup>, 1,7%<sup>16</sup>, 8,3%<sup>17</sup>, 6%<sup>18</sup> e 0,9%<sup>19</sup> 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 transversal 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 transversal 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<sup>12,14</sup>.

O ramo cutâneo palmar pode atravessar o ligamento transversal do carpo ou seguir ao lado ulnar do nervo mediano<sup>12</sup>.

#### 4.3 Nervo ulnar

A posição intratúnel do nervo ulnar é raríssima e terá sintomatologia combinada de nervos mediano e ulnar<sup>12,14</sup>.

#### 4.5 Variações musculares e tendinosas

##### 4.5.1 Músculo 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<sup>12,16</sup>.

#### 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 longo<sup>12</sup>

#### 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 provada<sup>12</sup>.

Na literatura a presença de musculatura intra túnel varia 2% a 11,56%<sup>19</sup>. Uma das maiores casuísticas com 467 punhos apontou 3,26%<sup>20</sup>. 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%<sup>20</sup>. Na literatura há divergência de sua incidência, podendo variar de 1 a 16%. uma associação com bifurcação do mediano, a incidência foi de 1%<sup>19</sup> a 8,9%<sup>20</sup>.

##### 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 mão<sup>22</sup>.

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<sup>23,24</sup>.

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-diagnosticmeasurement-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/>



Scan to know paper details and  
author's profile

# Biceps Brachii or Multiceps Brachii? Literature Review

*Dr. Marco Antonio Schueda, Laertson Miran Müller Junior, Maria Eduarda Bento , Breno Henrique de Oliveira & Gabriel Padilha Biazotto*

## ABSTRACT

The bibliographical review of the present study demonstrated that the Biceps Brachii is composed of a complex and variable architecture in its composition.

Through an analysis of articles from the last five years, we concluded that this muscle group, which covers almost the entire anterior surface of the arm and which performs movements in the shoulder, elbow and radius ulnar joints, does not have just two muscles in 100% of the human arms, as mentioned in classical literature.

It may have anatomical variants in its muscle bellies that add up to five structures in its composition, with a 17.18% possibility (ranging from 9.73 to 36%) of these supernumerary variations existing in the two muscle bellies in the so-called "biceps".

*Keywords:* bíceps braquii, anatomy.

*Classification:* LCC Code: RD557-570

*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, Laertson Miran Müller Junior, Maria Eduarda Bento , Breno Henrique de Oliveira & Gabriel Padilha Biazotto. 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.

# Biceps Brachii or Multiceps Brachii? Literature Review

## Bíceps Braquial Ou Multíceps Braquial? Revisão Bibliográfica

Dr. Marco Antonio Schueda<sup>α</sup>, Laertson Miran Müller Junior<sup>σ</sup>, Maria Eduarda Bento<sup>ρ</sup>, Breno Henrique de Oliveira<sup>☪</sup> & Gabriel Padilha Biazotto<sup>¥</sup>

### RESUMO

A revisão bibliográfica do presente estudo demonstrou que o Bíceps Braquial é composto de uma arquitetura complexa e variável na sua composição.

Através da análise de artigos dos últimos cinco anos, concluímos que tal grupo muscular, que cobre quase a totalidade da face anterior do braço e que realiza movimentos nas articulações do ombro, cotovelo e radio ulnar, não conta somente com dois músculos em 100% dos braços humanos, como cita a literatura clássica.

Pode ter variantes anatômicas nos seus ventres musculares que agreguem até cinco estruturas na sua composição, com uma possibilidade de 17,18% (variando de 9,73 a 36%) de existirem essas variações extranumerárias aos dois ventres musculares no denominado “bíceps”.

**Palavras-chave:** bíceps braquial, anatomia.

### ABSTRACT

The bibliographical review of the present study demonstrated that the Biceps Brachii is composed of a complex and variable architecture in its composition.

Through an analysis of articles from the last five years, we concluded that this muscle group, which covers almost the entire anterior surface of the arm and which performs movements in the shoulder, elbow and radius ulnar joints, does not have just two muscles in 100% of the human arms, as mentioned in classical literature.

It may have anatomical variants in its muscle bellies that add up to five structures in its

composition, with a 17.18% possibility (ranging from 9.73 to 36%) of these supernumerary variations existing in the two muscle bellies in the so-called “biceps”.

**Keywords:** bíceps braquii, anatomy.

**Author α:** Coordenador da Faculdade de Medicina e 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:** 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.

**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.

**☪:** 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.

**¥:** 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 Músculo bíceps braquial cobre aproximadamente toda a face anterior do braço, o qual realiza movimentos nas articulações do ombro, cotovelo e radio ulnar. Como o nome “bíceps” sugere, este músculo fusiforme possui duas cabeças.

Músculos fusiformes são aqueles que possuem um formato de fuso com um ou mais ventres de extremidades afiladas. Suas duas cabeças se

originam na região proximal por inserções tendíneas em processos da escápula, a cabeça curta na extremidade do processo coracoide e a cabeça longa no tubérculo supraglenoidal. Já na parte distal, o músculo se insere na tuberosidade do rádio pelo tendão do bíceps braquial, e seus ventres se unem na região média distal do braço.

Os nervos que suprem este músculo são oriundos do quinto e do sexto segmentos cervicais da medula espinal, sendo o sexto, a principal inervação.

A respeito da vascularização do bíceps braquial, a artéria responsável por irrigá-lo é a artéria braquial, a qual começa na margem inferior do músculo redondo maior e finaliza na fossa cubital, no colo do rádio, dividindo-se nas artérias radial e ulnar<sup>1</sup>.

A literatura clássica da anatomia apresenta, portanto, a composição do bíceps sendo integrada por dois músculos duas cabeças de origem e um tendão de inserção distal.

Verificaremos, através de revisão bibliográfica a composição específica do bíceps braquial analisando o número de estruturas desse grupamento muscular, discorrendo seus ventres, tendões, origens, inserções, inervações e função.

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 perfazem esse músculo.

## 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 conclusões<sup>2</sup>.

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” as estruturas musculares.

Os artigos foram coletados de 2018 a 2023 levantando-se trabalhos especificamente relacionados ao tema proposto que resultaram em 13 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 estágios<sup>3</sup>.

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 período<sup>4</sup>.

O segundo estágio, Andreas Vesalius no início do século XVI descreveu as estruturas anatômicas no seu livro *De Humani Corporis Fabrica Libri*

Septem<sup>4</sup> conhecido como o primeiro livro moderno de anatomia<sup>5</sup>, o qual apresentava detalhes e ilustrações magníficas, mesmo não tendo cunhado substancialmente nenhum termo anatômico ele desenvolveu um sistema que distinguia a anatomia estruturas com números ordinais<sup>4</sup>, Andreas Vesalius foi considerado, ainda em vida, como o criador da anatomia moderna<sup>5</sup>.

O terceiro estágio no final do século XVI, ele denomina como sendo marcado por uma grande inovação no desenvolvimento de termos anatômicos específicos, em especial de músculos, vasos e nervos. Marcando assim um grande avanço na nomenclatura anatômica. As principais figuras foram Jacobus Sylvius em Paris e Gaspard Bauhin em Basel na Suíça<sup>4,5</sup>.

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 XIX<sup>4</sup>. 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, os anatomistas se uniram para tentar a criação de termos logicamente consistentes, inteligíveis por si próprios e claros no significado e compactos na forma<sup>3,4</sup>.

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<sup>4</sup>. Importante salientar que cada país poderia ter a liberdade de traduzir os termos oficiais latinos em sua própria língua para fins de ensino<sup>6</sup>. A Basileia Nomina anatômica não era uma nova terminologia, mas sim uma seleção cuidadosa de nomes já existentes<sup>6</sup>, produto de um grupo internacional de anatomistas trabalhando juntos<sup>3,4</sup>.

À medida que a ciência progredia a terminologia foi revisada várias vezes até a atual Terminologia anatômica, tanto em latim quanto em inglês<sup>3,4</sup>. A

primeira edição em inglês do Eycleshymer, publicada em 1917, registra os resultados do trabalho na Conferência de Basel. No prefácio, afirma que procuraram de 50.000 nomes para 5.000 estruturas<sup>4</sup>, reduzi-los para 5.000. Eles fizeram isso e, atualmente, a convenção teve várias edições posteriores que conta com 7.000 termos<sup>3</sup>.

#### IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O bíceps braquial é um poderoso conjunto muscular que possui como principais funções a supinação e a flexão do antebraço e suas ações são influenciadas pela posição do cotovelo e do antebraço, pois a depender da posição do cotovelo e do antebraço, ele pode ser, tanto um flexor simples em caso do cotovelo estendido, como ser o principal supinador do antebraço, quando o cotovelo está a 90°<sup>1</sup>.

As anomalias congênitas com lesões fetais entre a sexta e sétima semana de gestação, durante a diferenciação do bíceps, podem explicar a associação com as anomalias de ausência ou extra numeração desse músculo<sup>7-8</sup>.

A ausência de um deles ou sua extra numeração originou até classificações para tanto. Citamos para ilustrar nosso levantamento a mais contemporânea e completa elaborada por Szewczyk e cols. Os autores examinaram cem membros superiores de 100 cadáveres (52 mulheres e 48 homens com 51 membros superiores esquerdos e 49 direitos, perceberam a existência de 4 tipos de variações do bíceps braquial com respectivas incidências publicadas pelo autor<sup>9</sup>.

- Tipo I encontrado em 64% dos membros superiores possuía duas cabeças; este foi subdividido em Tipo IA, com um único ventre muscular; Tipo IB com dois ventres musculares.
- Tipo II caracterizado por três cabeças foi encontrado em 26%, e pode ser classificado em quatro subtipos, Tipo II A fixado à parte média do eixo do úmero; Tipo II B tendo origem no processo coracoide junto com a cabeça curta; Tipo II C tem origem no tendão do músculo peitoral

maior; e o Tipo II D é fixado na cápsula da articulação umeral.

- Tipo III foi caracterizado por quatro cabeças, é encontrado em 6%; sendo dividido em Tipo III A, onde duas cabeças se originaram do osso úmero, e Tipo III B, onde uma cabeça se originou da cabeça curta e a segunda da cabeça longa do bíceps braquial.

- Tipo IV (4%), caracterizado por cinco cabeças, onde a cabeça curta começou no processo coracoide e a cabeça longa no tubérculo supraglenoidal, a terceira e quarta cabeças se originaram do eixo do úmero, enquanto a quinta cabeça se originou do músculo peitoral maior.

Artigos “relatos de casos” para cabeças supranumerárias do músculo bíceps são encontrados de maneira mais acessível<sup>8,10,11,12,13,18</sup>.

Artigos mais significativos, contando com maior amostragem (50<sup>18</sup>, 56<sup>14</sup>, 100<sup>9</sup>, 120<sup>15</sup>, 214<sup>12</sup>) são mais inusuais. Esses apresentaram relatos de bíceps braquial com três cabeças em 9,17%<sup>15</sup>, 9,35%<sup>12</sup>, 10<sup>18</sup>, 10,71%<sup>14</sup> e até 26%<sup>9</sup>. Média ponderada de 12,59%.

Com referencia a presença da quarta cabeça que é relatada em artigos com incidência bem menor 1,7%<sup>15</sup>, 1,78%<sup>14</sup>, 2%<sup>18</sup> e 6%<sup>9</sup>. Média ponderada de 3,08%.

Por fim, a mais singular é a presença da quinta cabeça com uma incidência de 0,93%<sup>12</sup> a 4%<sup>9</sup>. Média ponderada de 1,51%.

A somatória das médias ponderadas das porcentagens de incidência dos autores com maior casuística traduziu uma possibilidade de 17,18% (variando de 9,73 a 36%) de termos variações extranumerárias aos dois ventres musculares no “bíceps”.

#### 4.1 Quanto a origem

Normalmente, a cabeça curta origina-se no processo coracoide e a cabeça longa no tubérculo supra glenoide. Entretanto, a terceira e quarta cabeças se originaram do eixo do úmero, se diferenciando em três tipos: anterolateral, posteromedial e umeral alto, enquanto a quinta cabeça se origina do músculo peitoral maior<sup>9</sup>.

Entender a variabilidade anatômica do tendão é importante para o planejamento de procedimentos, tanto artroscópicos, como de reabilitação<sup>9,16</sup>.

Sendo relatado variante da porção intra articular do tendão trifurcado da cabeça longa do bíceps durante um procedimento artroscópico<sup>16</sup>.

#### 4.2 Quanto a inserção

A inserção, na tuberosidade radial do tendão, do conjunto dos bíceps braquiais é caracterizada pela alta variabilidade morfológica. Foram observados 3 tipos de inserções do bíceps braquial<sup>19</sup>.

-Tipo I - um tendão em 78,75% dos membros estudados;

-Tipo II - dois tendões separados em forma de faixa em 13,75% e

-Tipo III - três tendões separados em forma de faixa ocorrem em 7,5% dos membros examinados.

#### 4.3 Quanto a inervação

Todas as cabeças acessórias observadas eram supridas pelos ramos separados do nervo musculocutâneo, exceto a quinta cabeça do bíceps que é suprida pelo nervo radial<sup>12</sup>.

A abordagem cirúrgica do ombro pode ser afetada se o músculo acessório se inserir próximo à extremidade superior do úmero<sup>15</sup>.

#### 4.4 Quanto a função e clínica

Foi mencionado que as cabeças acessórias em estudos clínicos não apenas conferem força adicional às articulações, mas também podem simular tumores de tecidos moles que podem resultar em compressão neurovascular<sup>11,12</sup>.

Nesta revisão bibliográfica sobre o musculo bíceps braquial não adentramos na incidência quanto a acometimento por gênero, lateralidade ou etnias por não ser esse o objetivo do levantamento.

## V. CONCLUSÃO

Através da análise de artigos dos últimos cinco anos, concluímos que tal grupo muscular, que cobre quase a totalidade da face anterior do braço

e que realiza movimentos nas articulações do ombro, cotovelo e radio ulnar, não conta somente com dois músculos em 100% dos braços humanos, como cita a literatura clássica.

Além de possuir grande variedade anatômica em tendões, origens e inserções; as variantes nos ventres musculares agregam possibilidade de agregar de uma a cinco estruturas na sua composição.

Existe, por média ponderada dos maiores relatos publicados nos cinco anos, a possibilidade de 17,18% (variando de 9,73 a 36%), estarem presentes variações extranumerárias aos dois ventres musculares no “bíceps”.

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. MARCONI MA, LAKATOS EM. Fundamentos de Metodologia Científica. São Paulo, SP, 8ª ed. Atlas, pg200,2019
3. SAKAI, T. Historical evolution of anatomical terminology from ancient to modern. *Anat Sci Int.* 2007 Jun;82(2):65-81. doi: 10.1111/j.1447-073=X.2007.00180.x.PMID: 17585563.
4. 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.
5. NUTTON V. Vesalius revised. Hisan notation stothe1555 Fabrica. *Med Hist.* 2012 Oct; 56(4):415-43. doi: 10.1017/mdh.2012.26.
6. O'RAHILLY R. Anatomical terminology, then and now. *Acta Anat (Basel).* 1989;134(4): 291-300. doi: 10.1159/000146705.
7. FOAD A, FARUQUI S. Case report: absence of the long head of the biceps brachii tendon. *Iowa Orthop J* 2016;36:88–93.
8. IBARRA D, VIVANCO V, SUAZO GALDAMES L, CAMPOS S. Isolado brevis pollicis muscle, its presence and origin in a Chilean population: Clinical and embryological considerations. *International Journal of Morphology [Internet].* 2022 [cited 2023]; 40(3): 713-716.
9. SZEWCZYK B, SANUDO JR, PODGÓRSKI M, ZIELINSKA N, PIRES MB, ARAGONÉS P, ŁUKASZ OLEWNIK Ł."A Proposal for a New Classification of the Supernumerary Heads of the Biceps Brachii Muscle", *BioMed Research International*, vol. 2022, Article ID 1510363, 9 pages, 2022.
10. WYSIADEKI G, POLGUJ M, PODGÓRSKI M, TOPOL M. Morphological and ultrasound study on the presence of the pectoralis quartus muscle. *Folia Morphologica [Internet].* 2021 [cited 2023];80(2):477-481.
11. PRIYA, A. Accessory head of Biceps Brachii in North Indian Population. *North States Journal of Anatomy*, 2020, Vol. 5, No.1.
12. CHAKRAVARTHI KK, SARVEPALLI A, SIDDEGOWDA SK, NELLURI V. Accessory Heads of Biceps Brachii Muscle its Embryogenesis and Clinical Implications: Cadaveric Study. *Ann Afr Med.* 2023 Jul-Sep; 22(3): 359–364.
13. HEO, Y. R.; PARK, J. H.; CHOI, I. J. & LEE, J. H. Third head of the biceps brachii muscle originated from the greater tubercle connecting long and short heads: A case report. *Int. J. Morphol.*, 38(1):23-25, 2020.
14. KUMAR S, BAIDYA R. INCIDENCE OF THE THIRD AND FOURTH HEAD OF THE BICEPS BRACHII MUSCLE IN CAUCASIAN RACE – A STUDY AND REVIEW OF LITERATURE. *Int J Anat Res* 2018;6(1.1): 4854-4856. DOI: 10.16965/ijar.2017.485
15. VERMA S, SAKTHIVEL S. Revisited Anatomy of Additional Heads of Biceps Brachii Muscle and Coexisting Musculocutaneous Nerve Variants. *Acad. Anat. Int.* 2019;5(2):73-77. DOI: dx.doi.org/10.21276/aanat.2019.5.2.20
16. CUTLER HS, TAO MA, O'BRIEN SJ, TAYLOR SA. Trifurcate Origin of Long Head of Biceps Brachii: A Case Report and Literature Review. *J Orthop Case Rep.* 2018 Jul-Aug;8(4):70-73. doi: 10.13107/jocr.2250-0685.1166.
17. ENIX, D.; SCALI, F; SUDKAMP, K.; KEATING, R. Supernumerary Head of the

Biceps Brachii Muscle: An Anatomic Variant with Clinical Implications. *Journal of Chiropractic Medicine* Volume 20, Issue 1, March 2021, Pages 37-42.

18. KUMAR RP ET ALL. Morphological Variations of Biceps Brachii Muscle in Eastern Indian Population a cadavery study. *National Journal of Clinical Anatomy* 9(1): p 31-35, Jan-Mar 2020.
19. SZEWCZYK B et all. Anatomical variations of the biceps brachii insertion: a proposal for a new classification. *Folia Morphol (Warsz)* ; 2022 Mar 03.