

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 13 (4)

April 2020

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/13420201116>

Article link

<http://sea.ufr.edu.br/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=1116&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES.



Efeito da manipulação vertebral cervical no sistema simpático e parassimpático autônomo

Effect of manipulation of the cervical vertebra in the sympathetic and parasympathetic autonomous system

R. W. P. Rodrigues¹, G. C. M. Berber², R. C. A. Berber²

¹ Universidade Federal de Mato Grosso - Campus Sinop

² Universidade Federal de Rondonópolis

Author for correspondence: ricardowilson@ufmt.br

Resumo: O sistema nervoso autônomo desempenha um papel importante na regulação dos processos fisiológicos do organismo humano tanto em condições normais quanto patológicas. Dentre as técnicas utilizadas para sua avaliação, a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) tem emergido como uma medida simples e não-invasiva dos impulsos autonômicos, representando um dos mais promissores marcadores quantitativos do balanço autonômico, para avaliar a modulação do SNA. As variações ou a variabilidade da FC podem ser mensuradas nos domínios do tempo e da frequência, com protocolos específicos para cada domínio. Terapia manual vertebral cervical promove aumento da amplitude de movimento no segmento manipulado e atua nos mecanismos neurofisiológicos de diminuição de dor promovendo ajustes na hipomobilidade na coluna vertebral que pode ser um dos fatores que causam o aumento de tônus parassimpático e ou simpático podem levar a uma modulação do SNA cardíaco promovendo efeitos hemodinâmicos na frequência cardíaca. Independentemente do tipo de técnica de terapia manual vertebral, é observado que ao atuar na região cervicotorácica, tanto a porção simpática quanto a parassimpática do SNA são afetadas provocando alterações de acordo com a técnica e região corpóreas ativadas, certamente, futuras pesquisas são necessárias para avaliar, em um maior número de sujeitos, a influência do sistema simpático e sistema parassimpático nas técnicas de manipulação vertebral cervical.

Palavra-chave: Sistema nervoso autônomo, vértebra, coluna cervical

Abstract. The autonomic nervous system plays an important role in regulating the physiological processes of the human organism under both normal and pathological conditions. Among the techniques used for its assessment, heart rate variability (HRV) has emerged as a simple and non-invasive measure of autonomic impulses, representing one of the most promising quantitative markers of autonomic balance, to assess ANS modulation. HR variations or variability can be measured in time and frequency domains, with specific protocols for each domain. Manual cervical vertebral therapy promotes increased range of motion in the manipulated segment and acts on neurophysiological mechanisms of pain reduction promoting adjustments in spine hypomobility that may be one of the factors that cause an increase in parasympathetic and or sympathetic tone may lead to modulation of cardiac ANS promoting hemodynamic effects on heart rate. Regardless of the type of manual vertebral therapy technique, it is observed that when acting on the cervicothoracic region, both the sympathetic and parasympathetic portion of the ANS are affected causing changes according to the technique and body region activated, certainly, future research is necessary to evaluate, in a greater number of subjects, the influence of the sympathetic and parasympathetic systems on cervical vertebral manipulation techniques.

Keywords: Autonomic nervous system, vertebra, cervical spine

Contextualização e análise

Os dois componentes do SNA são o sistema simpático, que é o mais importante em termos de controle da circulação, e o sistema parassimpático, que contribui para a regulação cardíaca. A

estimulação simpática aumenta a FC, conduzem inúmeras fibras nervosas vasoconstritoras e poucas vasodilatadoras (LUNDY-EKMAN, 2008). Além disso, as informações dos receptores viscerais chegam ao sistema nervoso central por duas vias:

na medula espinhal pelas raízes dorsais e no tronco encefálico por meio dos nervos cranianos. O nervo vago transmite informações aferentes para os órgãos. As informações viscerais que chegam ao tronco encefálico pelos nervos cranianos convergem para o núcleo solitário, depois transmitidos para a ponte, bulbo e áreas moduladoras no hipotálamo, tálamo e sistema límbico. Além disso, o Sistema Límbico não controla o coração, mas influencia nele (LUNDY-EKMAN, 2008). O Sistema Nervoso Autônomo Parassimpático é também conhecido como eferência craniossacra. Os gânglios Parassimpáticos se localizam nas proximidades dos órgãos ou no interior dos órgãos alvo. 75% das fibras Parassimpáticas seguem pelo nervo vago, suas fibras se originam na medula espinhal sacra e a atividade do nervo vago produz bradicardia (LUNDY-EKMAN, 2008). Quanto à relação com a FC, sabe-se que o Sistema Cardiovascular é controlado pelo SNA, o qual fornece nervos aferentes e eferentes, na forma de terminações nervosas simpáticas e parassimpáticas por todo miocárdio, nódulo sinusal e o atrioventricular. A influência do SNA sobre o coração é dependente de informações que partem dos barorreceptores, quimioceptores, receptores atriais, codificações do sistema respiratório, vasomotor e termorregulador (GUYTON; HALL, 2017). Este controle neural está intimamente ligado à FC e a atividade reflexa baroreceptora. A partir de informações aferentes, por meio de uma complexa interação de estímulos e inibição, respostas de vias simpáticas e parassimpáticas são formuladas e modificam a FC. Além disso, a redução da FC depende da atividade vagal (VANDERLEI et al., 2009). As variações ou a variabilidade da FC podem ser mensuradas nos domínios do tempo e da frequência, com protocolos específicos para cada domínio, inclusive com especificidade suficiente para a avaliação isolada do tônus vagal cardíaco (ramo parassimpático) na transição entre o repouso e o exercício dinâmico. Reduções no tônus vagal cardíaco e consequentemente da variabilidade da FC, podem estar ligadas a doenças crônico-degenerativas e a risco de mortalidade aumentado, representando dessa forma um importante indicador do estado de saúde (ALMEIDA; ARAÚJO, 2003). A investigação da manipulação vertebral cervical e a sua eficácia no sistema nervoso autônomo (SNA) vem sendo abordado na construção de mecanismos que explicam o efeito da disfunção vertebral além de sua influência sobre a função cardíaca.

A manipulação vertebral pode influenciar o SNA exercendo influência sobre aspectos dolorosos e na VFC. Isso ocorre porque, no momento da manipulação, há estimulação de gânglios simpáticos, uma vez que a cadeia simpática situa-se bilateralmente ao lado da medula espinhal e esses gânglios também têm ligação com órgãos e vísceras específicas. Com isso, pode-se observar influência nos sistemas parassimpático e simpático (Pomeranz et al., 1985). Henley et al., 2013, encontraram

alterações no sistema parassimpático relacionado com técnicas de liberação miofascial cervical e manipulação cervical direcionada a afetar a função do nervo vago (Giles et al., 2013). O presente estudo visa explicar os procedimentos e os resultados da manipulação vertebral cervical no controle da frequência cardíaca, por meio da utilização de técnicas de aferição e análises.

Manipulação Vertebral

Considerada como parte da medicina complementar e alternativa, a manipulação vertebral é uma forma de abordagem não farmacológica e não invasiva que atua de forma manual no diagnóstico e tratamento das disfunções associadas às patologias. O tratamento manipulativo vertebral (TMV) pode ser caracterizado por diferentes técnicas dentre elas: liberação miofascial, técnicas ligamentares, técnicas musculares, funcionais, estruturais e a técnica de manipulação articular de alta velocidade e baixa amplitude (AVBA), sendo as mais comuns, aplicadas na coluna vertebral. Considerando as diferenças regionais da anatomia da coluna cervical e torácica, a localização dos gânglios autônomos, suas diferenças biomecânicas, o TMV poderia produzir alterações na função autonômica (Cerritelli et al., 2011). A manipulação articular é uma técnica caracterizada por um movimento acessório em alta velocidade, e pequena amplitude de movimento, normalmente no final da amplitude. O local de aplicação da manipulação é escolhido devido a apresentação da disfunção do paciente, selecionado manualmente, e aplicado de acordo com o perfil do paciente. Leva-se em consideração que nem todos os pacientes sentem-se confortáveis com a manipulação, ou obtém o relaxamento necessário para a mesma (MAITLAND et al., 2001).

Efeitos da manipulação no SNA

O tratamento manipulativo vertebral (TMV) é um conjunto de técnicas de manipulação pertencentes à prática da terapia manual, diversas técnicas são empregadas com intuito de restaurar a mobilidade de um segmento utilizando manobras diretas chamadas "thrust" que promovem aumento da amplitude de movimento no segmento manipulado e atua nos mecanismos neurofisiológicos de diminuição de dor. TMV provoca ajustes na hipomobilidade na coluna vertebral que pode ser um dos fatores que causam o aumento de tônus parassimpático que pode levar a uma modulação do SNA cardíaco promovendo efeitos hemodinâmicos na frequência cardíaca (FC), pressão arterial (PA) e VFC (Consolin et al., 2005; Maigne et al., 2003; Riganello et al., 2014). Em teoria, as manipulações na região torácica podem estimular o sistema simpático cardíaco promovendo aumento da frequência cardíaca, do volume sistólico e do débito cardíaco (Ward et al., 2013). Por outro lado, alguns autores encontraram alterações no sistema

parassimpático relacionado com técnicas de liberação miofascial cervical (Henley et al., 2013) e manipulação cervical direcionada a afetar a função do nervo vago (Giles et al., 2013). Já Bugell e Polus observaram uma influência no SNA associada à técnica de manipulação torácica (Budgell et al., 2006). Henley et al. e Giles et al. encontraram diferenças estatisticamente significantes na VFC após manipulações vertebrais de descompressão suboccipital e a técnica de liberação miofascial, visando ativação sistema parassimpático. As diferenças encontradas nos estudos de Henley et al. E Giles et al. para este, pode ser explicada pela diferença de metodologia utilizada durante as alterações posturais, bem como o uso de diferentes técnicas de manipulação vertebrais.

Henderson et al., e Zang et al., também encontraram uma relação direta entre essas técnicas e mudanças na atividade autonômica do sistema nervoso. Os primeiros, investigaram os efeitos das manobras de elevação de costela na posição supino, sugerindo um decréscimo na atividade simpática. Zang et al. estudaram, os efeitos das técnicas de quiropraxia nas atividades simpáticas e parassimpáticas, utilizando a VFC constataram alterações na VFC e escala analógica de dor. Paungmali et al., 2008 encontraram alterações na frequência cardíaca, pressão arterial e temperatura da pele após mobilizações articulares do cotovelo. Estes efeitos associados ao efeito de hipoalgesia têm sido mencionados como uma resposta de vias descendente centrais. Manobras de mobilização cervical também já evidenciaram achados semelhantes de hipoalgesia e alterações no sistema nervoso autônomo simpático (Sterling et al., 2001). Giles et al., 2014, verificou a atuação do TMV cervical na função vagal, com amostra de dezenove adultos jovens submetidos a três intervenções: TMV de tecidos moles na região cervical e descompressão suboccipital, manipulação Sham e controle de tempo (sem contato físico), verificado por meio da VFC com coleta no domínio de tempo e frequência. Como resultado o TMO cervical aumentou o desvio padrão ($p < 0,01$) e o poder espectral de alta frequência ($P = 0,03$), sugerindo a hipótese de que a manipulação cervical superior pode afetar de forma aguda as medidas de VFC em indivíduos saudáveis e alterações no controle do coração pelo sistema nervoso parassimpático. Henley et al., 2008, estudou a relação do TMV com o sistema nervoso autônomo, foi utilizado a técnica de liberação miofascial em dezesseis indivíduos saudáveis (nove homens e oito mulheres) com idade entre 19-50 anos, foram submetidos a três intervenções: controle (nenhuma intervenção), TMV com liberação miofascial cervical e tratamento simulado com colocação das mãos na região cervical. O protocolo durou 30 minutos e envolveu mudança de posição horizontal e inclinação da cabeça em 50° graus, como resultado houve um predomínio de respostas parassimpáticas em indivíduos na posição

horizontal enquanto a inclinação de 50° graus apresentou repostas simpáticas aumentadas, a FC aumentou em todos os indivíduos com a mudança na posição e se obteve atividade vagal quando aplicado TMV suficiente para se sobrepor ao tônus simpático.

Em estudo, Budgell e Hirano em 2001, examinaram os efeitos da manipulação em AVBA e da manipulação simulada da coluna cervical alta sobre FC e a VFC em adultos jovens e assintomáticos, em que foram percebidas modificações na FC e na resposta autonômica para o coração, caracterizada pelo aumento significativo do LF absoluto, LF normalizado e razão entre LF/HF para a manipulação em AVBA. Os resultados encontrados pelos autores podem estar relacionados com o tipo de manipulação utilizada, visto que a região torácica alta (T1-T4) possui relação anatômica com os corpos celulares dos neurônios pré-ganglionares do sistema nervoso autônomo simpático, ao passo que a região da cervical alta (C0-C1) estaria relacionado com os neurônios pré-ganglionares parassimpáticos (Guyton & Hall., 2001; Moore & Dalley., 2007). Welch & Boone., 2008, verificaram qual a resposta autonômica nas manipulações cervicais e nas manipulações torácicas, sendo avaliada a PA, FC e VFC. Foram incluídos 40 indivíduos (homens e mulheres) com idade entre 21 e 55 anos, todos assintomáticos. Por meio da análise da VFC observou-se estatisticamente que a manipulação cervical traz modulações autonômicas de predomínio parassimpático, porém não houve resultado estatisticamente significativo na manipulação torácica. Dos 40 participantes em apenas sete foram realizadas as análises de VFC, sendo que quatro receberam manipulação AVBA em C0, um recebeu manipulação AVBA em T4 e dois receberam manipulação AVBA em T1, compondo uma pequena amostra para cada grupo de manipulação.

Considerações Finais

A presente revisão da literatura visou explicar os procedimentos e os resultados da terapia manual vertebral cervical no sistema nervoso autônomo enfatizando o controle da frequência cardíaca, por meio da utilização de técnicas de aferição e análises. Independentemente do tipo de técnica de terapia manual, é observado que ao atuar na região cervicotorácica, tanto a porção simpática quanto a parassimpática do SNA são afetadas provocando alterações de acordo com a técnica e região corpórea ativada, certamente, futuras pesquisas são necessárias para avaliar, em um maior número de sujeitos, a influência no sistema simpático e no sistema parassimpático das técnicas de manipulação vertebral cervical.

Referências

WINTER, A. L. M. Efeitos da manipulação torácica sobre a variabilidade da frequência cardíaca,

- amplitude de movimento cervical e limiar pressórico de sensibilidade dolorosa. 2015.
- Ameida, M.B, Araujo, G.S. Efeitos do treinamento aeróbico sobre a frequência cardíaca. *Rev Bras Med Esporte*, v. 9, n. 2, p. 104-12, 2003.
- Henley CE, Ivins D, Mills M, Wen FK, Benjamin B a. Osteopathic manipulative treatment and its relationship to autonomic nervous system activity as demonstrated by heart rate variability: a repeated measures study. *Osteopath Med Prim Care*[Internet]. 2008 Jan [cited 2013 Jun 10];2:7. PMID: 18534024
- Giles PD, Hensel KL, Pacchia CF and Smith ML."Suboccipital decompression enhances heart rate variability indices of cardiac control in healthy subjects." *J Altern Complement Med*. 2013;19(2): 9296.
- Vanderlei LCM, Pastre CM, Hoshi A, Dias T, Fernandes M. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. 2009. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2009; 24(2): 205217
- Pomeranz B, Macaulay RJ, Caudill MA , Kutz I, Adam D, Gordon D et al. "Assessment of autonomic function in humans by heart rate spectral analysis." *Am J Physiol*. 1985;248(1 Pt 2): H151153
- Lundy-Ekman, L. *Neurociência: fundamentos para a reabilitação*. São Paulo: Elsevier Brasil, 2008. ISBN 8535226583.
- Guyton, E.; Hall, J. E. *Tratado De Fisiologia Médica*. São Paulo: Elsevier Brasil, 2017. ISBN 8535285547.
- Vanderley, L. C. M. et al. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular/Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery*, v. 24, n. 2, p. 205- 217, 2009.
- Cerritelli F, Carinci F, Pizzolorusso G, Turi P, Renzetti C, Pizzolorusso F, Orlando F, Cozzolino V, Barlafante G. Osteopathic manipulation as a complementary treatment for the prevention of cardiac complications : 12Months follow-up of intima media and blood pressure on a cohort affected by hypertension. *J Bodyw Mov Ther* [Internet]. Elsevier Ltd; 2011;15(1):68–74.
- Maitland, G.D et al. *Maitland's vertebral manipulation*. 6ªed. Oxford, Butterworth, 2001.
- Ward J, Coats J, Tyer K, Weigand S, Williams G. Immediate effects of anterior upper thoracic spine manipulation on cardiovascular response. *J Manipulative Physiol Ther* 2013;36:101–10
- Henley CE, Ivins D, Mills M, Wen FK, Benjamin B a. Osteopathic manipulative treatment and its relationship to autonomic nervous system activity as demonstrated by heart rate variability: a repeated measures study. *Osteopath Med Prim Care* [Internet]. 2008 Jan [cited 2013 Jun 10];2:7. PMID: 18534024
- Giles PD, Hensel KL, Pacchia CF and Smith ML."Suboccipital decompression enhances heart rate variability indices of cardiac control in healthy subjects." *J Altern Complement Med*. 2013;19(2): 9296.
- Budgell B, Polus B. The Effects of Thoracic Manipulation on Heart Rate Variability: A Controlled Crossover Trial. *J Manipulative Physiol Ther*. 2006;29(8):603–610. PMID: 17045093
- Henderson AT, Fisher JF, Blair J, Shea C, Li TS, Bridges KG. Effects of rib raising on the autonomic nervous system: a pilot study using noninvasive biomarkers. *J Am Osteopath Assoc*. 2010;110(6):324–330. PMID: 20606239
- Zhang J, Dean D, Nosco D, Strathopoulos D, Floros M. Effect of Chiropractic Care on Heart Rate Variability and Pain in a Multisite Clinical Study. *J Manipulative Physiol Ther*. 2006;29(4):267–274. PMID: 16690380
- Paungmali A, O'Leary S, Souvlis T, Vicenzino B. Hypoalgesic and sympathoexcitatory effects of mobilization with movement for lateral epicondylalgia. *Phys Ther* 2003;83(4):374-83.
- Sterling M, Jull G, Wright A. Cervical mobilization: concurrent effects on pain, sympathetic nervous system activity and motor activity. *Man Ther* 2001; 6(2):72-81.
- Consolim-Colombo, Fernanda M; Fiorino, Patrícia. Sistema nervoso simpático e hipertensão arterial sistêmica - aspectos clínicos. *Rev. bras. hipertens*;12(4):251-255, out.-dez. 2005.
- Maigne J-Y, Vautravers P. Mechanism of action of spinal manipulative therapy. *Joint Bone Spine*. 2003 Sep;70(5):336-41. [Internet]. 2003 Sep [cited 2014 Oct 22];70(5):336–341. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1297319X03000745>
- Riganello F, Dolce G, Sannita WG. Heart rate variability and the central autonomic network in the severe disorder of consciousness. *J. Rehabil. Med*. [Internet]. 2012 May [cited 2014 Nov 2];44(6):495–501. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22660999>
- Giles PD, Hensel KL, Pacchia CF, Smith ML. Suboccipital decompression enhances heart rate variability indices of cardiac control in healthy subjects. *J. Altern. Complement. Med*. [Internet]. 2013 Feb [cited 2014 Nov 1];19(2):92–6. Available

from:

<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3576914&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

Henley CE, Ivins D, Mills M, Wen FK, Benjamin B a. Osteopathic manipulative treatment and its relationship to autonomic nervous system activity as demonstrated by heart rate variability: a repeated measures study. *Osteopath. Med. Prim. Care* [Internet]. 2008 Jan [cited 2014 Nov 1];2:7. Available from:

<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2442110&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

Budgell B, Hirano H. Innocuous mechanical stimulation of the neck and alterations in heart-rate variability in healthy young adults. *Auton Neurosci*. 2001 Ago; 91: 96–99.

Guyton, AC; Hall, JE. *Tratado de fisiologia médica*. Brasil: Elsevier, 2006.

Moore KL; Dalley AF. *Anatomia orientada para a clínica*. Brasil: Guanabara Koogan, 2007.

Welch.A., Boone.R. Sympathetic and parasympathetic responses to specific diversified adjustments to chiropractic vertebral subluxations of the cervical and thoracic spine. *Journal of Chiropractic Medicine* Volume 7, Issue 3, September 2008, Pages 86-93