

RESULTADOS DEL TRATAMIENTO OSTEOPÁTICO EN EL SNV

Varias publicaciones científicas indican efectos positivos del tratamiento osteopático en caso de desequilibrio del SNV.

La OMT altera significativamente la actividad mioeléctrica gástrica en comparación con el control del tiempo y reduce la tasa de cambio en la respuesta de frecuencia al desafío del agua dentro del rango de frecuencia normal de 2-4 ciclos por minuto, lo que indica un efecto fisiológico. Según Shadiack et al (2018) la OMT es responsable de la alteración del equilibrio simpaticovagal, de estimulación mecánica directa del estómago, así como de otros efectos en el sistema nervioso entérico. Hay un cambio en la motilidad gástrica medida por EGG con OMT.

La persistencia de la intervención de terapia craneal manual sobre la variabilidad de la frecuencia cardíaca sugiere un control vagal prominente y una mejor autorregulación. Los desequilibrios autónomos en las patologías mentales pueden beneficiarse de los efectos neurofisiológicos de la terapia craneal manual (Bayo-Tallón et al., 2019).

Según la metaanálisis de Picchiottino et al. (2019) las manipulaciones y movilizaciones de alta velocidad de baja amplitud (HVLA), producen cambios agudos en la fisiología mediada por el sistema nervioso autónomo. Es probable que algunos tipos de movilizaciones produzcan un aumento estadístico significativo inmediato ya corto plazo en la actividad del simpático cutáneo, mientras que los deslizamientos apofisarios vertebrales sostenidos y las técnicas de HVLA espinal pueden no tener un efecto agudo en los marcadores estudiados del sistema nervioso autónomo. No se observaron resultados específicos de la región.

Los datos de Curi et al. (2018) mostraron que el CV4 produce una reducción de la presión arterial, un aumento de la actividad parasimpática y una disminución de la actividad simpática. Esto sugiere un cambio en el equilibrio simpático-vagal.

RESULTADOS DEL TRATAMIENTO OSTEOPÁTICO EN EL SNV

En la mayoría de los trabajos científicos se observa la existencia de un efecto vegetativo al modificarse parámetros como la Tensión arterial o la Variabilidad de la frecuencia cardíaca tras manipulación, con tendencia a una mayor activación del parasimpático en el tratamiento cervical y lumbar y del simpático en el tratamiento dorsal (Rausell et al., 2018).

El tratamiento por manipulación vertebral tiene efectos tanto en la variabilidad de la frecuencia cardíaca como en la sensibilidad barorrefleja en pacientes con dolor agudo de espalda, provoca un aumento del control parasimpático que se relaciona con un estado saludable de una persona. El análisis de variabilidad cardiovascular puede ser una herramienta útil para cuantificar y objetivar los efectos beneficiosos del tratamiento de manipulación vertebral (Younes et al, 2017).

Se demostró un cambio significativo en el sistema nervioso autónomo en estudios que incluyen técnicas de alta velocidad y baja amplitud (HVLAT). Se muestra un cambio significativo en el sistema nervioso autónomo en el tratamiento de la región suboccipital (Rechberger et al, 2019).

Los resultados del estudio de Rogan et al. (2019) sugieren que la movilización posterior-anterior T6 a T12 puede reducir la variabilidad de la frecuencia cardíaca Relación de alta frecuencia y variabilidad de la frecuencia cardíaca Baja frecuencia / Alta frecuencia y aumentar la frecuencia cardíaca.

Material utilizado: Tensoval Duo Control tensiómetro de brazo, Sistema polar (RS800CX), cromatómetro PeriFlux 4001 Master (para la piel) y Minolta CR 200, Sistema de monitor de frecuencia cardíaca polar (Polar Electro Oy, Kempele, Finlandia), cinturón de pecho (dos cables) con intervalos a una frecuencia de 1000Hz y transmisión R-R, valores de intervalo (a través del transmisor W.I.N.D.) al reloj de pulsera (RS800CX), donde se almacenaron los datos.

La respuesta vagal producida por el procedimiento de liberación miofascial en el entorno simpático estimulado al máximo solo pudo provenir de la aplicación de la OMT. Esto demuestra la asociación entre OMT y el sistema nervioso autónomo (Henley et al., 2008).

RESULTADOS DEL TRATAMIENTO OSTEOPÁTICO EN EL SNV

La respiración profunda voluntaria lenta contribuye a una respuesta fisiológica caracterizada por la presencia de una disminución del consumo de oxígeno, una disminución de la frecuencia cardíaca y una disminución de la presión arterial, así como un aumento de la amplitud de la onda theta en los registros de EEG, una mayor actividad parasimpática acompañada de la experiencia de alerta y revitalización. Restablece funcionalmente el sistema nervioso autónomo a través de señales inhibitorias inducidas por estiramiento y corrientes de hiperpolarización propagadas a través del tejido neural y no neural que sincroniza los elementos neurales en el corazón, los pulmones, el sistema límbico y la corteza. Durante la inspiración, el estiramiento del tejido pulmonar produce señales inhibitorias por acción de la adaptación lenta de los receptores de estiramiento y la corriente de hiperpolarización por acción de los fibroblastos. Se sabe que tanto los impulsos inhibitorios como la corriente de hiperpolarización sincronizan elementos neurales que conducen a la modulación del sistema nervioso y a la disminución de la actividad metabólica indicativa del estado parasimpático (Jerath et al, 2006).

La aplicación de una sola sesión de OM a participantes sanos indujo una recuperación más rápida de la frecuencia cardíaca y el equilibrio simpaticovagal después de un estresor mental agudo al amortiguar sustancialmente la abstinencia parasimpática y la prevalencia simpática. La sesión de OM también evitó el aumento típico en los niveles de cortisol observado inmediatamente después de un breve desafío mental (Fornari et al., 2017).

La metaanálisis de Kingston et al (2014) demostró una actividad del sistema nervioso simpático es importante para la terapia manual, ya que la experiencia del dolor está asociada con la actividad simpática. La movilización de los segmentos vertebrales torácicos puede tener una acción excitadora o inhibidora. Todos los estudios demostraron un aumento constante en las medidas de resultado simpáticas, indicativas de excitación simpática, independientemente de los segmentos movilizados. La síntesis de los resultados estableció pruebas sólidas (múltiples ensayos controlados aleatorios de alta calidad para un cambio positivo en la

RESULTADOS DEL TRATAMIENTO OSTEOPÁTICO EN EL SNV

conductancia de la piel, frecuencia respiratoria, presión arterial y frecuencia cardíaca entre la población sana. Un estudio controlado aleatorio investigó los cambios en una población sintomática, mostró un aumento en la conductividad de la piel y una disminución de su temperatura. La evidencia de esta revisión sistemática respalda una respuesta simpático-excitadora a las movilizaciones espinales, independientemente del segmento movilizado.

Autores	Participantes	Intervención	Experimental/Control	Datos	Resultados
Petersen et al. (1993)	16 sujetos sanos (masculinos)	Deslizamiento PA C5 (técnica oscilatoria)	Procedimiento placebo Procedimiento control	Conductividad de la piel Temperatura de la piel	Aumento significativo en el procedimiento de intervención en comparación con el placebo y los procedimientos de control. Un aumento en el orden del 50-60% durante la intervención disminuyendo constantemente al de placebo después. El placebo aumentó constantemente en el orden del 30% durante la intervención y 15-20% después. Disminución significativa en el procedimiento de intervención en comparación con el control (cambio en el orden del 1%), sin diferencia significativa entre placebo y procedimiento de intervención.
Chiu and Wright (1996)	16 sujetos sanos (masculinos)	Deslizamiento PA C5 a 2 Hz (técnica oscilatoria)	Procedimiento placebo Procedimiento control	Conductividad de la piel Temperatura de la piel	SC: Aumento significativo en el grupo 2 Hz en comparación con el control y 0,5 Hz. El grupo de 2 Hz aumentó del orden de 50-60%. ST: No hay diferencia significativa entre 3 grupos
Vicenzino et al. (1998)	24 sujetos sanos	Deslizamiento lateral izquierdo C5 (técnica oscilatoria)	Procedimiento placebo Procedimiento control	Frecuencia respiratoria Ritmo cardíaco Presión sanguínea	Aumento significativo de todos los resultados del grupo procedimiento intervención en comparación con los procedimientos de control y placebo. RR aumentó en el grupo de intervención de 36% en comparación con un aumento de 13% y 14% en el grupo placebo y control, respectivamente.
(Sterling et al., 2001)	30 sujetos (masculino y femenino) con dolor cervical > 3 meses y disfunción C5/C6	Deslizamiento unilateral PA del lado sintomático (técnica oscilatoria)	Procedimiento placebo Procedimiento control	Temperatura de la piel Conductividad de la piel Umbral dolor de presión Umbral dolor térmico EMG VAS	Aumento del 16% de cambio basal en el grupo de intervención. Disminución significativa en el grupo procedimiento intervención de 1,3 a 2,5%

RESULTADOS DEL TRATAMIENTO OSTEOPÁTICO EN EL SNV

Perry and Green (2008)	45 sujetos sanos (masculinos)	Deslizamiento unilateral PA PA L4/5 a 2 Hz (técnica oscilatoria)	Grupo placebo Grupo control	Conductividad de la piel	Aumento significativo específico del lado en el lado ipsilateral en el grupo intervención, en comparación con el grupo placebo y control. Aumento del 13% desde el inicio durante la intervención.
Jowsey and Perry (2010)	36 sujetos (masculino y femenino)	Movilización en rotación T4 a 0.5 Hz (técnica oscilatoria)	Grupo de placebo Grupo de control	Conductividad de la piel	Aumento significativo de lado específico en el grupo de intervención en comparación con el grupo placebo. Aumento del cambio porcentual medio del 5,74% durante la intervención en comparación con el placebo y 16,84% después de la intervención en comparación con placebo.

Fornari et al (2017) midieron los parámetros de frecuencia cardíaca y de su variabilidad (específicamente, la potencia de alta frecuencia en unidades normalizadas y la relación de potencia de baja frecuencia a alta frecuencia) para cuantificar la actividad del sistema nervioso parasimpático y el estado de equilibrio simpaticovagal a nivel del corazón, respectivamente. Muestras de saliva también se recolectaron a lo largo del estudio para determinar los niveles de cortisol.

La aplicación de una única sesión de manipulación osteopática en participantes sanos indujo una recuperación más rápida de la frecuencia cardíaca y del equilibrio simpaticovagal después de un estrés mental agudo al controlar sustancialmente el sistema parasimpático y la prevalencia simpática. La sesión de manipulación osteopática también evitó el aumento típico en los niveles de cortisol observado inmediatamente después de un breve estrés mental.

El sistema nervioso autónomo a menudo está involucrado en la disfunción vertebral. Se examinó el metabolismo cerebral regional mediante tomografía por emisión de positrones (PET) en términos de cambios metabólicos de la glucosa cerebral medidos por la tomografía por emisión de positrones con fluorodeoxiglucosa [18F] (FDG-PET). Se observó un aumento del metabolismo de la glucosa en la corteza prefrontal inferior, la corteza cingulada anterior y el giro temporal medio, y se encontró una disminución del metabolismo de la glucosa en el vermis cerebeloso y la corteza de asociación visual, durante el tratamiento ($P < 0.001$). Los resultados del estudio de Ogura et al (2011) sugieren que la manipulación

RESULTADOS DEL TRATAMIENTO OSTEOPÁTICO EN EL SNV

vertebral afecta el metabolismo cerebral regional de la glucosa relacionado con la relajación simpática y la reducción del dolor.

En el estudio de Perry et al (2015), la terapia manual produjo una respuesta simpático-excitatoria durante el período de intervención con la técnica de manipulación.

Los resultados apoyan las respuestas simpático-excitatorias observadas en los estudios normativos y sugieren que las respuestas de conductividad eléctrica de la piel detectan la sensibilización del asta dorsal de la médula y las adaptaciones neuroplásticas que ocurren en presencia de dolor lumbar.

El artículo de Sato (1992) estudia las respuestas reflejas somatoviscerales en los sistemas viscerales cardiovascular, tracto gastrointestinal, vejiga urinaria y médula suprarrenal en animales anestesiados después de eliminar los factores emocionales después de las estimulaciones sensoriales somáticas. Varias estimulaciones sensoriales somáticas, incluyendo estimulaciones sensoriales cutáneas, musculares y articulares, pueden producir diferentes respuestas reflejas autónomas, dependiendo de qué órganos viscerales y aferencias somáticas son estimulados. Algunas respuestas tienen una participación dominante simpática eferente, mientras que otras tienen una participación dominante parasimpática eferente. Estas respuestas reflejas somatoviscerales pueden estar funcionando durante las manipulaciones vertebrales con HVT en humanos conscientes.

La investigación de Budgell (2000) apoya una justificación neurofisiológica para el concepto de que una estimulación aberrante de las estructuras espinales o paraespinales puede conducir a respuestas reflejas organizadas segmentariamente del sistema nervioso autónomo, que a su vez puede alterar la función visceral.

Kovanur Sampath et al (2015) propone una teoría de que la manipulación vertebral tiene el potencial de ser utilizada como una herramienta para restablecer el equilibrio del sistema nervioso autónomo. La actividad del sistema nervioso autónomo después de una manipulación torácica vertebral puede influir en el eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal y, por lo tanto, el dolor y la curación a través de la modulación de los procesos endocrinos y fisiológicos. Existen cambios medibles en los mecanismos neuroendocrinos después de una manipulación vertebral torácica.

RESULTADOS DEL TRATAMIENTO OSTEOPÁTICO EN EL SNV

El estudio de Roy et al (2010) indica que los efectos de una manipulación de la columna lumbar parecen notables por los cambios en las mediciones de la temperatura cutánea paraespinal a nivel de L5.

Los resultados del estudio de Karason y Drysdale (2003) apoyan las hipótesis publicadas anteriormente de que las manipulaciones vertebrales fuera de la región del flujo simpático dan como resultado un aumento en el flujo sanguíneo cutáneo. Se necesitarán más estudios para confirmar el resultado de este estudio, y se necesita más conocimiento sobre los efectos neurofisiológicos específicos de la manipulación vertebral.

REFERENCIAS

Shadiack E 3rd, Jouett N, van den Raadt A, Liganor R, Watters J, Hensel K1, Smith M. Osteopathic Manipulative Treatment Alters Gastric Myoelectric Activity in Healthy Subjects. J Altern Complement Med. 2018 Oct 30.

Bayo-Tallón V, Esquirol-Caussa J, Pàmias-Massana M, Planells-Keller K, Palao-Vidal DJ. Effects of manual cranial therapy on heart rate variability in children without associated disorders: Translation to clinical practice. Complement Ther Clin Pract. 2019 Aug; 36:125-141.

Picchiottino M, Leboeuf-Yde C, Gagey O, Hallman DM. The acute effects of joint manipulative techniques on markers of autonomic nervous system activity: a systematic review and meta-analysis of randomized sham-controlled trials. Chiropr Man Therap. 2019 Mar 12; 27:17.

Curi ACC, Maior Alves AS, Silva JG. Cardiac autonomic response after cranial technique of the fourth ventricle (cv4) compression in systemic hypertensive subjects. J Bodyw Mov Ther. 2018 Jul;22(3):666-672.

Rausell JM, García A, Jaume A, Escobio I. Efectos de la manipulación vertebral sobre el sistema nervioso autónomo. Eur J Ost Rel Clin Res. 2018; 13(1):6-17

RESULTADOS DEL TRATAMIENTO OSTEOPÁTICO EN EL SNV

Younes M, Nowakowski K, Didier-Laurent B, Gombert M, Cottin F. Effect of spinal manipulative treatment on cardiovascular autonomic control in patients with acute low back pain. *Chiropr Man Therap*. 2017 Dec 4; 25:33.

Rechberger V, Biberschick M, Porthun J. Effectiveness of an osteopathic treatment on the autonomic nervous system: a systematic review of the literature. *Eur J Med Res*. 2019 Oct 25;24(1):36.

Rogan S, Taeymans J, Clarys P, Clijsen R, Tal-Akabi A. Feasibility and effectiveness of thoracic spine mobilization on sympathetic/parasympathetic balance in a healthy population - a randomized controlled double-blinded pilot study. *Arch Physiother*. 2019 Dec 9; 9:15.

Henley CE, Ivins D, Mills M, Wen FK, Benjamin BA. 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*. 2008 Jun 5; 2:7.

Jerath R, Edry JW, Barnes VA, Jerath V Physiology of long pranayamic breathing: Neural respiratory elements may provide a mechanism that explains how slow deep breathing shifts the autonomic nervous system. *Med Hypotheses*. 2006;67(3):566-71.

Fornari M, Carnevali L, Sgoifo A. Single Osteopathic Manipulative Therapy Session Dampens Acute Autonomic and Neuroendocrine Responses to Mental Stress in Healthy Male Participants. *J Am Osteopath Assoc*. 2017 Sep 1;117(9):559-567.

Kingston L, Claydon L, Tumilty S. The effects of spinal mobilizations on the sympathetic nervous system: a systematic review. *Man Ther*. 2014 Aug;19(4):281-7.

Petersen N, Vicenzino B, Wright A. The effects of a cervical mobilization technique on sympathetic outflow to the upper limb in normal subjects. *Physiother Theory Pract* 1993;9(3):149e56.

Perry J, Green A. An investigation into the effects of a unilaterally applied lumbar mobilisation technique on peripheral sympathetic nervous system activity in the lower limbs. *Man Ther* 2008;13(6):492e9.

RESULTADOS DEL TRATAMIENTO OSTEOPÁTICO EN EL SNV

Chiu T, Wright A. To compare the effects of different rates of application of a cervical mobilisation technique on sympathetic outflow to the upper limb in normal subjects. *Man Ther* 1996;1(4):198e203.

Vicenzino B, Cartwright T, Collins D, Wright A. Cardiovascular and respiratory changes produced by lateral glide mobilization of the cervical spine. *Man Ther* 1998;3(2):67e71.

McGuinness J, Vicenzino B, Wright A. Influence of a cervical mobilization technique on respiratory and cardiovascular function. *Man Ther* 1997;2(4):216e20

Sterling M, Jull G, Wright A. Cervical mobilisation: concurrent effects on pain, sympathetic nervous system activity and motor activity. *Man Ther* 2001;6(2):72e81.

Jowsey P, Perry J. Sympathetic nervous system effects in the hands following a grade III postero-anterior rotatory mobilisation technique applied to T4: a randomised, placebo-controlled trial. *Man Ther* 2010;15(3):248e53.

Fornari M, Carnevali L, Sgoifo A. Single Osteopathic Manipulative Therapy Session Dampens Acute Autonomic and Neuroendocrine Responses to Mental Stress in Healthy Male Participants. *J Am Osteopath Assoc*. 2017 Sep 1;117(9):559-567. doi: 10.7556/jaoa.2017.110.

Ogura T, Tashiro M, Masud M, Watanuki S, Shibuya K, Yamaguchi K, Itoh M, Fukuda H, Yanai K. Cerebral metabolic changes in men after chiropractic vertebral manipulation for neck pain. *Altern Ther Health Med*. 2011 nov-Dec;17(6):12-7.

Perry J, Green A, Singh S, Watson P. A randomised, independent groups study investigating the sympathetic nervous system responses to two manual therapy treatments in patients with low back pain. *Man Ther*. 2015 Dec;20(6):861-7. doi: 10.1016/j.math.2015.04.011. Epub 2015 Apr 16.

Sato A. The reflex effects of vertebral somatic nerve stimulation on visceral function. *J Manipulative Physiol Ther*. 1992 Jan;15(1):57-61.

RESULTADOS DEL TRATAMIENTO OSTEOPÁTICO EN EL SNV

Budgell BS. Reflex effects of subluxation: the autonomic nervous system. J Manipulative Physiol Ther. 2000 Feb;23(2):104-6.

Kovanur Sampath K, Mani R, Cotter JD, Tumilty S. Measureable changes in the neuro-endocrinal mechanism following vertebral manipulation. Med Hypotheses. 2015 Dec;85(6):819-24.

Roy RA, Boucher JP, Comtois AS. Paraspinal cutaneous temperature modification after vertebral manipulation at L5. J Manipulative Physiol Ther. 2010 May;33(4):308-14.

Karason AB, Drysdale IP. Somatovisceral response following osteopathic high-velocity low-amplitude thrust: a pilot study on the effect of unilateral lumbosacral high-velocity low-amplitude thrust technique on the cutaneous blood flow in the lower limb. J Manipulative Physiol Ther. 2003 May;26(4):220-5.