

APUNTES MECANISMO DE ACCIÓN DE LAS MANIPULACIONES HVT EN EL MÚSCULO

El estudio de Dunning y Rushton (2009) demuestra que un único HVT de la articulación cigapofisaria C5-C6 derecha provoca un aumento inmediato en la actividad de reposo de los EMG de los bíceps bilateralmente, independientemente de si se produce cavitación.

Según Bicalho et al (2010), los resultados de la manipulación en el nivel L4-L5 sugieren que una manipulación con HVT puede reducir de forma importante la actividad anormal del EMG durante la fase estática de flexión completa y la activación durante la fase de extensión del tronco.

Ben et al (2011) indican que la manipulación de la columna torácica no altera significativamente la actividad mioeléctrica de los músculos trapecio inferior y deltoides posterior durante la marcha en la cinta.

En el estudio de Lehman et al (2012), tanto las manipulaciones realizadas manualmente como a través de un dispositivo de ajuste mecánico se han asociado con cambios en la activación muscular. Cambios en la actividad muscular en los músculos distantes de las articulaciones vertebrales manipuladas (por ejemplo, los músculos de las extremidades superiores) se han documentado después de una única manipulación vertebral, sin embargo, en lugar de la reducción típica de la actividad muscular, se ha informado de un aumento en la activación en reposo. Lehman indica que el estado de disfunción muscular (por ejemplo, el dolor en la palpación o la sensación subjetiva de tensión) puede ser un factor para lograr una respuesta mioeléctrica con la manipulación vertebral.

El estudio de Nougrou et al (2014) indica que el aumento de las fuerzas de precarga condujo a un aumento en las respuestas neuromusculares de los músculos paraespinales torácicos y los desplazamientos segmentarios vertebrales durante la fase de precarga de la manipulación vertebral. El aumento de la fuerza de precarga también produjo una disminución significativa en el desplazamiento vertebral sagital y de la actividad del músculo paraespinal durante e inmediatamente después de la fase de thrust. Los cambios observados durante la fase de impulso de la manipulación vertebral podrían explicarse por el aumento proporcional de

APUNTES MECANISMO DE ACCIÓN DE LAS MANIPULACIONES HVT EN EL MÚSCULO

la fuerza de precarga o los cambios relacionados en la aplicación de la tasa de fuerza.

Los resultados actuales sugieren que las respuestas neuromusculares y biomecánicas a la manipulación vertebral pueden ser moduladas por la precarga a través de cambios en la tasa de aplicación de la fuerza.

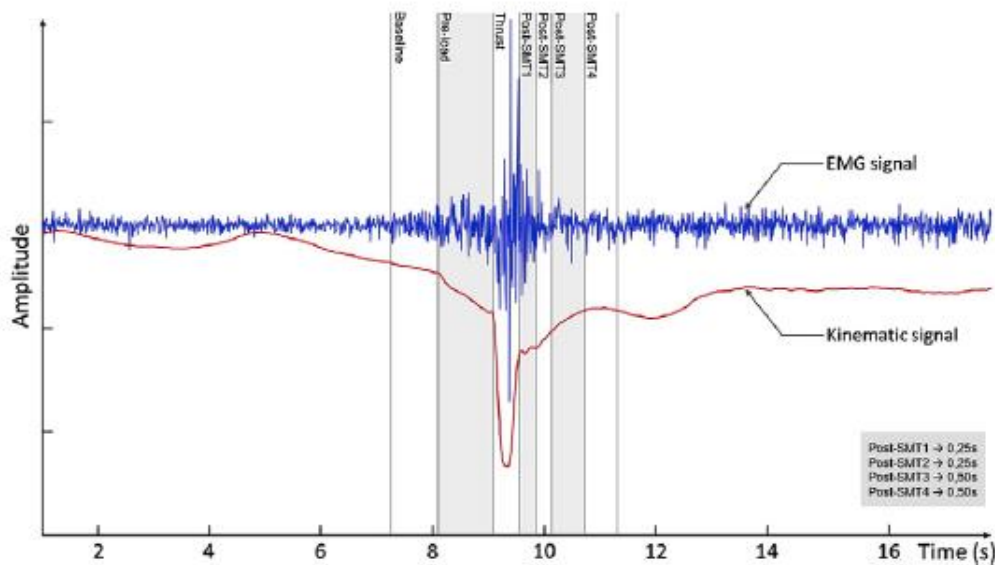


Figura 1. EMG típico y respuestas cinemáticas a lo largo de las distintas ventanas de tiempo de una manipulación vertebral definidas en el método de sección según Nougrou et al.

Los resultados del estudio de Suter et al (2000) sugieren que la manipulación de la articulación sacroilíaca reduce la inhibición de los músculos extensores de la rodilla. La manipulación vertebral puede ser un tratamiento eficaz de la inhibición muscular en la musculatura de la extremidad inferior.

Herzog (2010) midió la actividad de la EMG entre 200 o 400 ms después del inicio del impulso. La actividad muscular desaparece después del impulso, y no se observó durante la aplicación de la precarga, lo que sugiere que esta fue realmente una respuesta refleja y que la respuesta refleja se asoció con la velocidad de aplicación de la fuerza.

APUNTES MECANISMO DE ACCIÓN DE LAS MANIPULACIONES HVT EN EL MÚSCULO

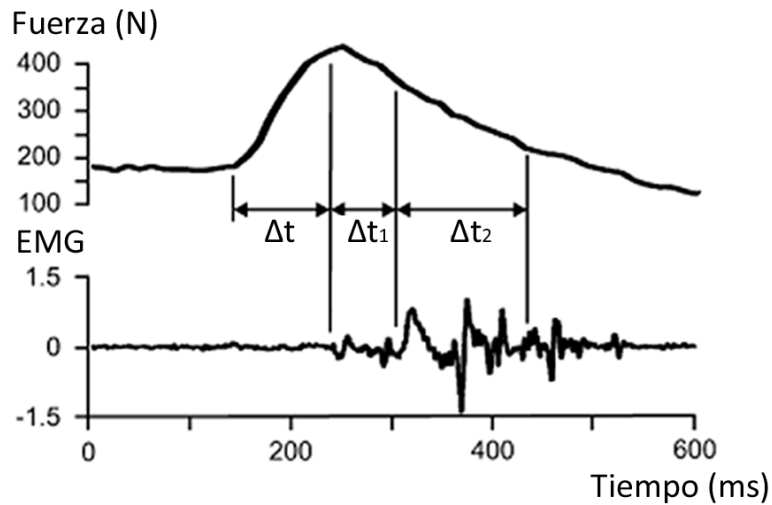


Figura 2. Historial de tiempo de fuerza y tiempo del EMG medidas durante una manipulación torácica. El inicio tardío de la respuesta al EMG que sugiere una activación refleja de los músculos causada por el impulso manipulativo.

Según Cao et al (2013) los desplazamientos del thrust durante un HVT producen aumentos sostenidos en la descarga en reposo de los husos neuromusculares paraespinales, independientemente de la duración durante la cual se aplicó el impulso.

APUNTES MECANISMO DE ACCIÓN DE LAS MANIPULACIONES HVT EN EL MÚSCULO

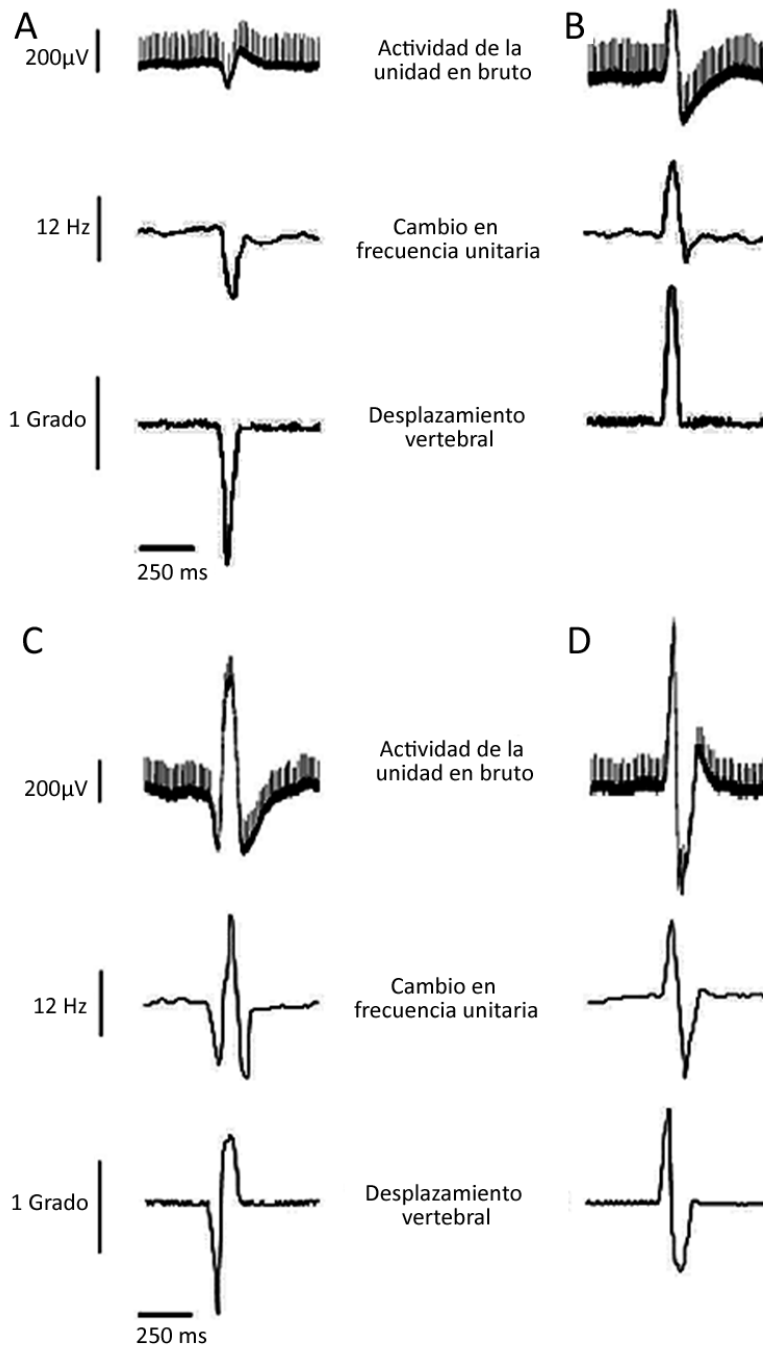


Figura. Respuesta aferente del huso neuromuscular cervical a la rotación rápida de la vértebra C2 que simula la fase de thrust de una manipulación HVT. En cada esquema (A, B, C y D), el trazado superior muestra un registro original de la actividad del huso, el trazado media muestra la frecuencia de descarga instantánea (ancho de la bandeja de 0.125 s) y el trazado inferior muestra la posición relativa de la vértebra C2.

A- Muestra una disminución en la actividad aferente del huso neuromuscular durante el thrust y del trazado.

APUNTES MECANISMO DE ACCIÓN DE LAS MANIPULACIONES HVT EN EL MÚSCULO

B- Muestra un aumento en su frecuencia durante el desplazamiento a la derecha. Los dos trazados inferiores muestran la respuesta de un huso neuromuscular al desplazamiento vertebral inicialmente a la izquierda y luego a la derecha y el retorno a la línea media (C) y luego con el desplazamiento inicialmente a la derecha y luego a la izquierda y de nuevo a la línea media (D).

Tenga en cuenta que el desplazamiento (D) y (C) del movimiento (artefacto de movimiento) en el trazado de los registros del huso neuromuscular original (actividad de unidad bruta) es mayor cuando la vértebra se desplaza de forma contralateral a la raicilla dorsal corta que se registra (Bolton PS, Holland CT). 1998 datos no publicados).

Según Pickar (2002) los cambios biomecánicos causados por la manipulación vertebral tienen consecuencias fisiológicas por sus efectos en la entrada de información sensorial al sistema nervioso central. Las aferencias del huso neuromuscular y de los órgano del tendón de Golgi son estimuladas por la manipulación vertebral.

En el estudio de Barbosa et al (2014) la manipulación de la articulación sacroilíaca mejoró inmediatamente la actividad eléctrica del músculo transverso del abdomen/oblicuo interno durante rápidos movimientos voluntarios de las extremidades superiores, lo que sugiere una mejor estabilidad del segmento y un incremento de los estímulos aferentes para mejorar la respuesta motora.

En el estudio de Grindstaff et al (2009) el conjunto, todos los grupos mostraron una disminución significativa ($p < 0,001$) de fuerza de los cuádriceps sin cambios en la activación ($p > 0,05$) en todos los intervalos de tiempo posteriores a la manipulación. El grupo que recibió una manipulación de la articulación lumbopélvica mostró un aumento significativo en la fuerza del cuádriceps (3%) y la activación (5%) ($p < 0.05$) inmediatamente después de la manipulación, pero este efecto no estuvo presente después del intervalo de 20 minutos. Dado que los participantes en este estudio estaban libres de patología de la articulación de la rodilla, es posible que no tuvieran la capacidad de permitir que se produzcan grandes cambios en la activación del músculo cuádriceps.

El objetivo del estudio de DeVocht et al (2005) era examinar el efecto de la manipulación vertebral sobre la actividad electromiográfica (EMG) en

APUNTES MECANISMO DE ACCIÓN DE LAS MANIPULACIONES HVT EN EL MÚSCULO

áreas de haces musculares lumbares. La actividad electromiográfica disminuyó al menos de un 25% después del tratamiento en 24 de los 31 sitios que fueron monitoreados. Hubo menos de 25% de cambio en 3 sitios y más de 25% de aumento en 4 sitios. Se observaron múltiples aumentos y disminuciones distintas en muchos gráficos de datos. Los resultados de este estudio indican que la manipulación induce un cambio virtualmente inmediato, generalmente una reducción, en los niveles de EMG en reposo en pacientes con dolor lumbar y paquetes musculares paraespinales espasmados. En algunos casos, la actividad de EMG aumentó durante el protocolo de tratamiento y luego generalmente, pero no siempre, disminuyó a un nivel más bajo que el nivel de tratamiento previo.

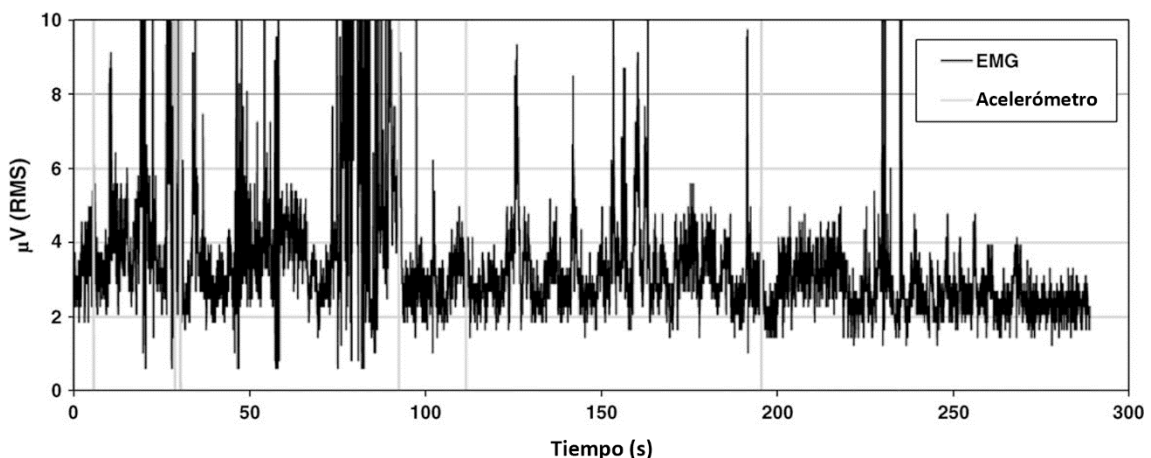


Figura 3. Gráfico de los datos del EMG (2 cm a la izquierda de la apófisis espinosa de L4). Los valores más bajos en la banda de actividad del EMG representa la actividad en reposo, que se ve que oscila casi durante los 5 minutos de recopilación de datos. La actividad de reposo al EMG terminó en un nivel algo más bajo ($< 2 \mu V$ a 290 segundos) que al principio (principalmente era $> 2 \mu V$ durante los primeros segundos). La gran amplitud de la actividad EMG probablemente representa el movimiento voluntario por parte del participante. El trazado del acelerómetro representa el inicio de la manipulación vertebral. Se observan pequeñas pero perceptibles caídas en la actividad muy poco después de la mayoría de los thrusts. Otras pequeñas caídas ocurren donde no hay thrusts.

APUNTES MECANISMO DE ACCIÓN DE LAS MANIPULACIONES HVT EN EL MÚSCULO

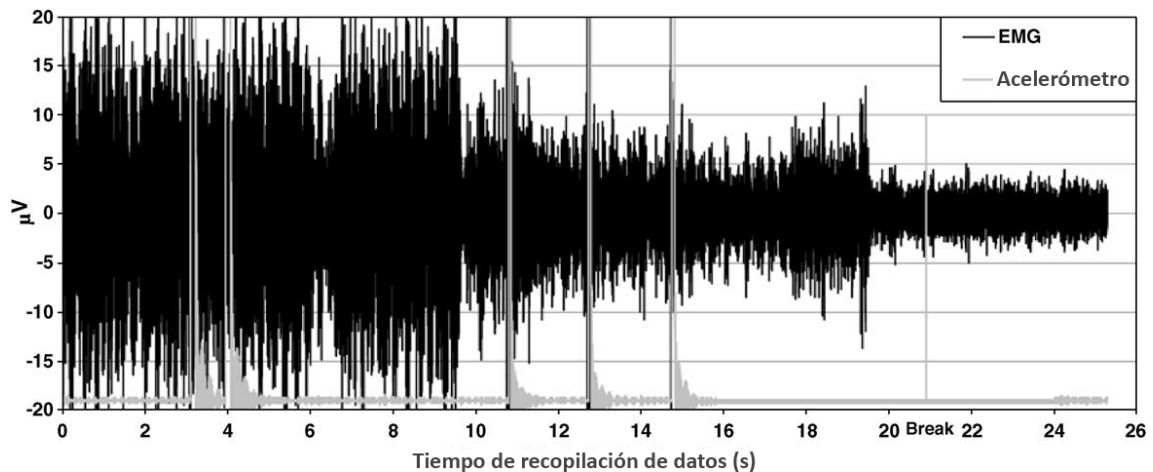


Figura 4. Datos de EMG sin procesar 2 cm a la derecha de la apófisis espinosa de L4 del participante 2. Los trazados del acelerómetro representan el inicio de la manipulación. Los 2 primeros thrusts mostrados fueron en la base sacra. El acelerómetro no sintió el tercer thrust en la base sacra, realizado entre 5 y 7 segundos. Los últimos 3 thrusts mostrados se aplicaron en L5, L4 y L3, respectivamente. El descanso mostrado a los 20.9 segundos representa una interrupción en la recolección de datos hasta que se complete el protocolo de tratamiento: aproximadamente 4 minutos.

El objetivo de Dunning y Rushton (2009) fue estudiar el efecto de una manipulación de HVT C5-C6 en la actividad electromiográfica en reposo de los músculos bíceps braquiales de forma bilateral. El HVT mostró un efecto excitador con un aumento de la actividad de EMG de 94,20% ($P = 0,0001$) y 80,05% ($P = 0,0001$) para los bíceps derecho e izquierdo, respectivamente. Un ANOVA de medidas repetidas unidireccionales reveló una diferencia significativa ($P = 0,0001$) en el cambio porcentual medio de la actividad EMG en reposo, al igual que los análisis post hoc ($P = 0,0001$) entre las tres condiciones. Los sujetos que no experimentaron cavitación después del HVT mostraron mayores aumentos de EMG para los bíceps derecho ($P = 0.0001$) e izquierdo ($P = 0.014$) que aquellos que experimentaron cavitación. La magnitud del cambio medio en la EMG para el bíceps derecho fue significativamente mayor que a la izquierda ($P = 0.011$) después del HVT. Este estudio demuestra que un solo thrust la articulación cigapofisaria C5-C6 derecha provoca un aumento inmediato en la actividad de reposo de los EMG de los bíceps bilateralmente, independientemente de si se produce cavitación.

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA UTILIZADA

- Dunning J, Rushton A. The effects of cervical high-velocity low-amplitude thrust manipulation on resting electromyographic activity of the biceps brachii muscle. Man Ther. 2009 oct;14(5):508-13.
- Bicalho E, Setti JA, Macagnan J, Cano JL, Manffra EF. Immediate effects of a high-velocity spine manipulation in paraspinal muscles activity of nonspecific chronic low-back pain subjects. Man Ther. 2010 Oct;15(5):469-75.
- Ben D. McChesney BD, Hai L, Gissane C. The effect of thoracic spine high-velocity low-amplitude thrust manipulation on myoelectric activity of the lower trapezius and posterior deltoid muscles during treadmill walking. International Journal of Osteopathic Medicine. 2011; 14, 141e148.
- Lehman G. Kinesiological research: the use of surface electromyography for assessing the effects of vertebral manipulation. J Electromyogr Kinesiol. 2012 oct;22(5):692-6.
- Nougrou F, Dugas C, Loranger M, Pagé I, Descarreaux M. The role of preload forces in vertebral manipulation: experimental investigation of kinematic and electromyographic responses in healthy adults. J Manipulative Physiol Ther. 2014 jun;37(5):287-93.
- Nougrou F, Dugas C, Loranger M, Pagé I, Descarreaux M. The role of preload forces in vertebral manipulation: experimental investigation of kinematic and electromyographic responses in healthy adults. J Manipulative Physiol Ther. 2014 jun;37(5):287-93.

APUNTES MECANISMO DE ACCIÓN DE LAS MANIPULACIONES HVT EN EL MÚSCULO

- Herzog W. The biomechanics of spinal manipulation. J Bodyw Mov Ther. 2010 Jul;14(3):280-6.
- Cao DY, Reed WR, Long CR, Kawchuk GN, Pickar JG. Effects of thrust amplitude and duration of high-velocity, low-amplitude vertebral manipulation on lumbar muscle spindle responses to vertebral position and movement. J Manipulative Physiol Ther. 2013 feb;36(2):68-77.
- Pickar JG. Neurophysiological effects of vertebral manipulation. Spine J. 2002 Sep-Oct;2(5):357-71.
- Barbosa AW, Silva AM, Silva AF, Martins FL, Almeida Barbosa MC. Immediate improvements in activation amplitude levels of the deep abdominal muscle following a sacroiliac joint manipulation during rapid upper limb movement. J Bodyw Mov Ther. 2014 Oct;18(4):626-32.
- Grindstaff TL, Hertel J, Beazell JR, Magrum EM, Ingersoll CD. Effects of lumbopelvic joint manipulation on quadriceps activation and strength in healthy individuals. Man Ther. 2009 Aug;14(4):415-20.
- DeVocht JW, Pickar JG, Wilder DG. Spinal manipulation alters electromyographic activity of paraspinal muscles: a descriptive study. J Manipulative Physiol Ther. 2005 Sep;28(7):465-71.
- Dunning J, Rushton A. The effects of cervical high-velocity low-amplitude thrust manipulation on resting electromyographic activity of the biceps brachii muscle. Man Ther. 2009 Oct;14(5):508-13.