

Efecto de la manipulación de la charnela occipito-atlo-axoidea en la apertura de la boca

Pilar Mansilla Ferragud, DO y Juan José Boscá Gandia, DO-MRO

Escuela de Osteopatía. Madrid. España.

Objetivos: Valorar de forma comparativa los resultados inmediatos obtenidos en cuanto a la amplitud articular de la apertura vertical de la boca y el umbral del dolor a la presión (UDP) en el pterión entre la aplicación o no de la técnica de manipulación con impulso (*thrust*) OAA según Fryette (TOAA) respecto al grupo control (TC).

Material y método: Estudio experimental, controlado, aleatorizado, a simple ciego y con grupo control. Se han realizado, antes y después de la intervención, mediciones de la apertura de la boca y del UDP en el pterión. Han participado 52 pacientes, 26 en el grupo intervención y 26 en el grupo control. Utilizamos calibre y dinamómetro digital para la toma de mediciones. Se utilizaron tests paramétricos (ANOVA) para el análisis estadístico.

Resultados: El grupo intervención obtuvo una apertura de la boca significativamente mayor ($p < 0,001$) que el grupo control, así como un aumento en el UDP muy próximo a la significación ($p = 0,055$) respecto al grupo control, cuyo resultado fue significativamente negativo.

Conclusiones: La técnica de manipulación global OAA según Fryette aumenta inmediatamente la amplitud de la apertura vertical activa de la boca y tiende a aumentar el UDP en el pterión.

Palabras clave: Dolor de cuello. Umbral de dolor. Manipulación osteopática. Síndrome de la disfunción de la articulación temporomandibular. Núcleo espinal del trigémino.

Effect of upper cervical spine manipulation on mouth opening

Objectives: To compare the immediate results obtained on range of motion of oral opening and the pressure pain threshold (PPT) of the pterion point between the application or non-application of upper cervical spine manipulation using Fryette's occipito-atlanto-axial global technique (OAAT) versus control group (CG).

Material and methods: We performed a single-blind, randomized, controlled, experimental trial. Pre- and post-intervention measurements on maximal mouth opening and PPT of the pterion were performed. Fifty-two patients participated: there were 26 in the intervention group (OAAT) and 26 in the control group (CG). Measurements were taken with a digital calliper and a digital force gauge. Parametric tests (ANOVA) were used for the statistical analysis.

Results: Temporomandibular joint opening significantly increased in the OAAT group compared with that in the CT ($p < 0.001$). The PPT of the pterion showed a nearly significant increase in the OAAT group ($p = 0.055$) versus that in the CT, which significantly decreased.

Conclusions: Upper cervical spine manipulation using Fryette's OAAT immediately increases the range of motion of active oral opening and tends to increase the PPT of the pterion.

Key words: Neck pain, pain threshold. Osteopathic manipulation. Temporomandibular joint dysfunction syndrome. Spinal trigeminal nucleus.

Correspondencia:
P. Mansilla Ferragud.
Gran Vía Germanías, 29.
46760 Tavernes de la Valldigna.
Valencia. España.
Correo electrónico:
pmansillaferragud@gmail.com

Recibido el 5 de noviembre
de 2007.
Aceptado el 14 de enero
de 2008.

INTRODUCCIÓN

Las disfunciones temporomandibulares (DTM) pueden incluir alteraciones del raquis cervical en su cuadro clínico¹. Así, numerosos artículos han determinado la aparición simultánea del dolor en la región cervical y en la región craneofacial²⁻⁵. Por un lado, diversos autores han afirmado que las disfunciones en el raquis cervical están asociadas a la sintomatología de la DTM, especialmente en pacientes que cursan con dolor y fatiga en la musculatura masticatoria^{6,7}. En esta línea, Friedman et al² establecieron que en un tercio de los 327 pacientes con DTM que estudiaron estaba implicada la columna cervical. Clark et al³ determinaron, en un estudio comparativo de casos y controles, que el 22,5% de los pacientes con DTM presentaba afección craneocervical. Otros estudios confirman que los pacientes con DTM pueden tener dolor y disfunción en la región cervical⁸⁻¹⁰.

Por otro lado, los pacientes con disfunciones de la columna cervical pueden presentar dolor y disfunción en la región mandibular y facial^{6,11,12}; la mayor prevalencia de DTM se halla en pacientes con disfunciones en el raquis cervical¹³, especialmente del raquis cervical alto (occipucio-atlas)¹⁴, cuya disfunción condiciona o provoca la posición disfuncional de la ATM¹⁵.

Esta asociación clínica entre la afección del raquis cervical y de la ATM puede explicarse desde la integración tanto funcional como patológica existente entre ellas, justificada por la presencia del núcleo trigémino-cervical¹⁶, donde convergen los estímulos propioceptivos y nociceptivos de las ramas posteriores de los primeros tres nervios cervicales con ramas del nervio trigémino¹⁷⁻²⁰, que permiten una coordinación neuromuscular precisa.

La mayoría de los estudios defienden la concomitancia de enfermedad cervical y alteraciones craneomandibulares. Asimismo, se propone la necesidad de una evaluación y exploración del raquis cervical en pacientes con alteraciones de la esfera estomatognática¹², ya que en muchas ocasiones la disfunción cervical es asintomática²¹.

Respecto al tratamiento del trastorno craneomandibular, se ha estudiado la efectividad del tratamiento postural y la terapia manual combinada con un programa de ejercicios^{22,23}. Concretamente, en cuanto a la amplitud articular de la ATM, en estudios previos²⁴⁻²⁶ se aplicaron técnicas sobre la musculatura masticatoria para ver su efecto en la apertura de la boca.

Aunque diversos autores resaltan la importancia del tratamiento de la región cervical en pacientes con alteraciones craneomandibulares^{1,16}, no hemos encontrado ningún estudio que evalúe de forma inmediata el efecto en la amplitud de la ATM de aplicar una técnica concreta del raquis cervical.

Atendiendo a los efectos neurofisiológicos de la manipulación vertebral, con las consecuentes disminución del dolor, disminución de la hiperactividad gamma y relajación muscular^{27,28} y aumento de la movilidad segmentaria²⁸, proponemos el estudio de la manipulación de la charnela

occipito-atlo-axoidea con el objetivo de evaluar su acción no sólo permitiendo una mayor movilidad craneocervical necesaria para la apertura de la boca, sino también sus efectos en el sistema trigeminal, tanto motores como sensitivos.

Nuestro estudio se dirigió a pacientes con cervicalgia mecánica subaguda o crónica y que presentaran limitación de la apertura de la boca, asociada a sintomatología o no. Nuestros objetivos son evaluar de forma fiable los cambios producidos por la manipulación vertebral de la charnela occipito-atlo-axoidea mediante la técnica OAA según Fryette en la apertura activa de la boca y el umbral del dolor a la presión del pterión, utilizando para ello un calibre digital y un dinamómetro de presión para la algometría.

MÉTODO

Sujetos

Se estudió a 52 sujetos, a quienes se dividió aleatoriamente en dos grupos: un grupo experimental y un grupo control. El grupo experimental estaba formado por 26 pacientes, 7 varones y 19 mujeres, con edades comprendidas entre 24 y 50 (media, 37 ± 8) años. El grupo control lo integraban 26 pacientes, 5 varones y 21 mujeres, con edades comprendidas entre 21 y 50 (media, 36 ± 9) años. No hubo diferencias significativas entre ambos grupos, tanto en la edad como en la distribución de sexos (tabla 1).

Se incluyó en el estudio a los pacientes cuyo motivo de consulta era el dolor cervical como síntoma, diagnosticados de cervicalgia mecánica crónica o subaguda, y que presentaban limitación de la apertura activa de la boca < 40 mm como signo procedente de la ATM, con o sin síntomas en esta región. Se incluyó en el estudio a todos los pacientes que cumplían los siguientes requisitos: pacientes que otorgan el consentimiento por escrito; mayores de edad (entre 18 y 50 años), de cualquier sexo; historial de dolor cervical, con una evolución mínima de 1 mes; limitación de la apertura vertical activa de la boca < 40 mm; que no hubieran reci-

Tabla 1. Características de ambos grupos al inicio del estudio

	Grupo control	Grupo experimental	p
Número de sujetos	26	26	
Sexo (varones/mujeres)	5/21	7/19	0,3
Edad (años)	36 ± 9	37 ± 8	0,3
Apertura bucal (mm)	$36,8 \pm 3,4$	36 ± 4	0,4
Umbral de dolor a la presión (kg/cm ²)	$0,8 \pm 0,3$	$0,86 \pm 0,4$	0,6

Los valores se expresan como media $\pm$ desviación estándar. No hay diferencias significativas en las variables de estudio ($p > 0,05$ en todas las variables).

do tratamiento osteopático al menos 2 meses antes del estudio; que no hubieran recibido tratamiento médico al menos 2 semanas antes del estudio; que no presentasen ningún criterio excluyente.

Se excluyó del estudio a los pacientes que cumplieran al menos uno de los siguientes criterios: personas que hubiesen sufrido traumatismo y/o fractura reciente del cóndilo mandibular, mandíbula, raquis cervical, bóveda craneal o base del cráneo (6 meses); personas que sufrían de osteítis, lesión reumática o tumores sobre la ATM o raquis cervical; personas que habían sido intervenidas quirúrgicamente sobre la ATM, macizo orofacial, bóveda craneal, mandíbula y/o raquis cervical en los 6 meses previos al estudio; malformaciones congénitas del raquis suboccipital; alteraciones vestibulares, vértigos, acufenos; test de extensión-rotación positivo (test de Klein) o alteraciones cerebrovasculares; historia actual de enfermedad infecciosa.

Mediciones realizadas

Se realizaron las mediciones cuantitativas de las variables dependientes de resultado, antes y después de la intervención, tanto en el grupo experimental como en el grupo control.

La medición de la apertura vertical de la boca se efectuó con el paciente en decúbito supino y la cabeza alineada con el tronco en el plano horizontal, sin almohada; se pidió al paciente que abriera la boca todo lo posible sin dolor, y se colocó el calibre entre los incisivos centrales 11, 21, 31 y 41 de las arcadas superior e inferior, considerando cero la oclusión dental en intercuspidad. Se midieron siempre situando al evaluador a la izquierda del paciente, y con la pantalla del calibre orientada del lado contrario, de manera que el evaluador no conocía el resultado hasta terminada la medición (fig. 1).

Para proceder a la medición del umbral del dolor a la presión en el pterión, se informó al paciente de que nota-



Figura 1. Medición de la apertura vertical de la boca.



Figura 2. Medición del umbral del dolor a la presión en el pterión.

ría una presión en un punto; cuando esa presión empezase a ser dolorosa, debía avisarnos. El dinamómetro estaba en la posición *peak hold* (carga máxima), de manera que quedaba registrada la presión máxima en la que el paciente notaba el cambio de presión a dolor. Con el paciente en la posición descrita, el evaluador se colocó a la cabecera del paciente y aplicó el cabezal del dinamómetro perpendicular al pterión del lado derecho, localizado previamente y señalado para coincidir la medición antes-después. El evaluador sujetaba el dinamómetro con su mano derecha, con la pantalla dirigida al suelo para no conocer el resultado hasta terminada la medición, y la mano izquierda estabilizaba el cráneo desde la parte izquierda para impedir cualquier movimiento de rotación inducido por la presión en el lado derecho o que el paciente realizase una contrafuerza a la presión. Se incrementó la presión progresivamente hasta el aviso del paciente (fig. 2).

Técnica de manipulación global OAA según Fryette

El paciente se coloca en decúbito supino y el osteópata se sitúa de pie del lado contrario al que se va a manipular, a la altura de la cabeza. Para la ejecución en rotación izquierda, la mano izquierda del terapeuta adopta una presa craneal izquierda, con el eje del antebrazo paralelo al eje de la apófisis odontoides y apoyado en la mesa, gira la cabeza hacia la rotación izquierda máxima. La mano derecha controla la cara lateral derecha del cráneo, el antebrazo reposa sobre el esternón del paciente, el codo en dirección a los pies.

Durante el primer tiempo se realiza una ligera tracción cefálica. Se pidió al paciente una inspiración, y durante la espiración siguiente se buscó la mejor barrera motriz con circunducciones. En el segundo tiempo, se ejecuta el *thrust* en rotación pura hacia la izquierda. Deben percibirse varios ruidos articulares, correspondientes a la liberación articular de varios segmentos a la vez. Se realizó la técnica bilateralmente.



Figura 3. Técnica de manipulación TOOA.

El terapeuta, para no añadir un componente peligroso de cizallamiento, no debe despegar el brazo de la camilla durante la manipulación. El impulso que transmite a sus antebrazos debe ser sincronizado (fig. 3).

Protocolo de actuación

Una vez los sujetos están incluidos en el estudio y disociados en los dos grupos de estudio, el proceso de intervención para el grupo experimental fue el siguiente:

1. Realización del test de Klein por parte del investigador.
2. Localización y señalización del pterión por parte del investigador.
3. Medición de la apertura vertical activa de la boca antes de la intervención (A-PRE) realizada por el evaluador externo.
4. Medición del umbral del dolor a la presión (U-PRE).
5. Aplicación de la TOOA.
6. Medición de la apertura vertical activa de la boca transcurrido 1 min tras la intervención (A-POST), realizada por el mismo evaluador externo.
7. Medición del umbral a la presión (U-POST).

Se practicó el mismo proceso en el grupo control, a excepción del paso 5. En el grupo control no se aplicó ninguna técnica, el investigador permaneció el tiempo estimado para la TOOA (10 s) a la cabecera del paciente.

Análisis estadístico

Los datos fueron analizados con el paquete estadístico SPSS versión 13.0. Se calculó la media y la desviación estándar de cada una de las variables.

El test de Kolmogorov-Smirnov mostró una distribución normal de todas las variables cuantitativas ($p > 0,05$).

Las características demográficas y clínicas iniciales de los grupos fueron comparadas con la prueba de la t de Student para muestras independientes para las variables de continuidad y la prueba de la χ^2 para las variables categóricas.

Se realizó un análisis de la varianza para medidas repetidas (ANOVA test) con tiempo (pre-post intervención) como variable intrasujeto, y con grupo (control o experimental) como variables entre sujetos para cada una de las variables del estudio.

Se calcularon los efectos clínicos (Ef.) de cada uno de los grupos con la prueba de Cohen. Un efecto clínico $> 0,8$ se considera largo; $> 0,5$, moderado, y $< 0,2$, pequeño.

El análisis estadístico se realizó con un intervalo de confianza (IC) del 95%, de tal forma que se consideró estadísticamente significativo $p < 0,05$.

RESULTADOS

Las variables independientes edad, sexo y grupo no presentaban diferencias significativas entre el grupo control y el experimental. Cuando comparamos las variables dependientes de resultado de ambos grupos, umbral de dolor a la presión y apertura activa de la boca, tampoco encontramos diferencias significativas antes de la intervención, por lo que ambos grupos eran homogéneos. La tabla 1 muestra las características de los grupos al inicio del estudio.

Comparación de las variables de estudio

Para el análisis estadístico se realizaron comparaciones intragrupal para el factor tiempo (antes y tras la intervención), y también comparaciones entre sujetos de distintos grupos para el factor grupo, a través de un análisis de la varianza de medidas repetidas (ANOVA).

El análisis de la varianza encontró diferencias estadísticamente significativas para el factor tiempo ($F = 36,39$; $p < 0,001$) para la apertura bucal, pero no para el umbral de dolor a la presión ($F = 0,082$; $p > 0,6$). También se encontró una interacción entre la variable tiempo y el grupo para ambas variables: apertura ($F = 52,34$; $p < 0,001$), umbral de dolor a la presión ($F = 9,66$; $p < 0,01$), de tal forma que el grupo experimental obtuvo mayores mejoras en ambas variables analizadas comparado con el grupo control (tabla 2, figs. 4 y 5).

El análisis intragrupal mostró un incremento desde el punto de vista estadístico en la apertura bucal ($p < 0,001$), pero no significativo para el umbral de dolor a la presión ($p = 0,055$) en el grupo experimental, aunque con tendencia a la significación. Por otro lado, el grupo control no mostró cambio significativo en la apertura bucal ($p > 0,3$), pero curiosamente presentó una disminución del umbral de dolor a la presión ($p < 0,05$), probablemente debido a la irritación mecánica del punto tras sucesivas mediciones.

La figura 4 muestra la comparación de los resultados de la variable apertura de la boca entre el grupo control y el

Tabla 2. Valores antes y después de la intervención en cada grupo para cada variable analizada

	Grupo control			Grupo experimental		
	Antes	Después	p	Antes	Después	p
Apertura de la boca (mm)	36,8 ± 3,4	36,6 ± 3,9	0,3*	36 ± 4	39,2 ± 4,1	< 0,001
Umbral del dolor a la presión (kg/cm²)	0,8 ± 0,3	0,72 ± 0,3	< 0,05	0,86 ± 0,4	0,94 ± 0,4	0,055*

*No significativo.

Los valores se expresan como media ± desviación estándar. Los valores de p provienen de la comparación intragrupal del análisis de la varianza (ANOVA).

Tabla 3. Comparación intergrupala de la mejora (valores antes-después) en cada una de las variables. Efecto clínico

	Apertura bucal (mm)		Umbral de dolor a la presión (kg/cm ²)	
	Cambios antes-después	Efecto clínico (d)	Cambios antes-después	Efecto clínico (d)
Grupo control	-0,2 (-0,8;0,2)	0,2	-0,08 (-0,2;-0,01)	0,05
Grupo experimental	3,2 (2,4;4)	1,5	0,07 (0-0,15)	0,3

Los valores se expresan como media (intervalo de confianza del 95%).

grupo experimental. La figura 5 muestra la comparación de los resultados de la variable umbral del dolor a la presión en el punto pterión entre el grupo control y el experimental. La tabla 3 muestra los valores antes y después de la intervención y la comparación intragrupal de cada uno de los grupos.

También calculamos el efecto clínico (Ef.) de las mejoras intrgrupales antes y después de la intervención en cada grupo. En el grupo experimental encontramos un efecto clínico largo (Ef. > 1) en la apertura, pero pequeño (Ef. = 0,3) en

el umbral del dolor a la presión, mientras que en el grupo control encontramos un efecto clínico pequeño (Ef. < 0,1) en ambas variables.

DISCUSIÓN

El presente estudio ha demostrado que la manipulación de la charnela occipito-atlo-axoidea aumenta inmediatamente la apertura de la boca, ya que los integrantes del grupo ex-

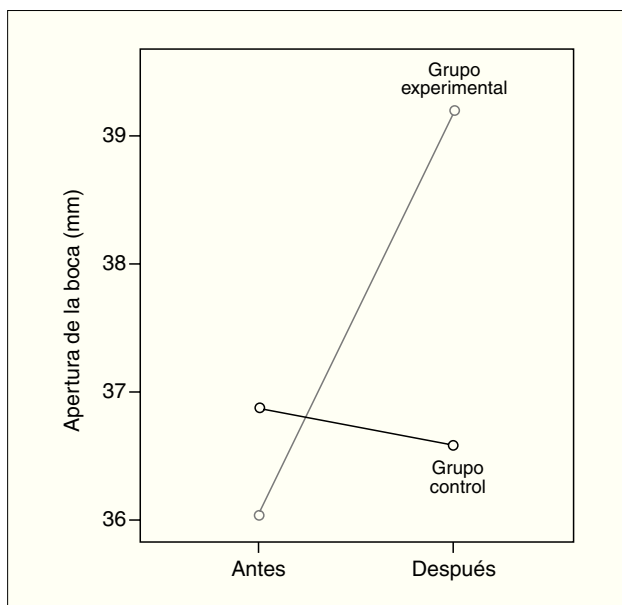


Figura 4. Comparación de los cambios intrgrupales en la medición de la apertura de la boca.

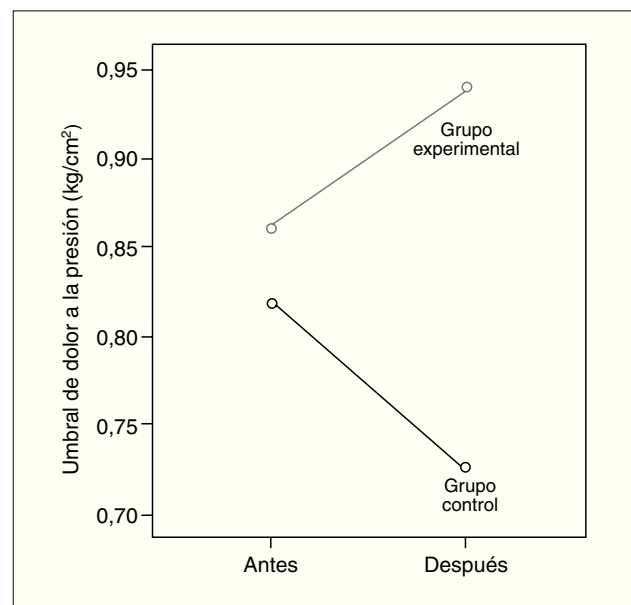


Figura 5. Comparación de los cambios intrgrupales en el umbral del dolor a la presión.

perimental obtuvieron un incremento medio de 3,2 mm en la apertura vertical activa de la boca. El valor $p < 0,001$ proveniente de la comparación intragrupal indica que este incremento es estadísticamente significativo. Aunque también obtenemos un aumento en el umbral del dolor a la presión en $0,07 \text{ kg/cm}^2$, éste no es estadísticamente significativo ($p = 0,055$), pero se encuentra muy próximo a la significación.

En el grupo control, el valor de la apertura de la boca tras la intervención ha sido negativo, con una disminución media de 0,2 mm, estadísticamente no significativa. Este valor negativo puede compararse con el estudio de Rodríguez et al²⁴, que en el grupo control obtuvieron $-0,0933$ en la segunda medición sin la aplicación de ninguna técnica. En la algometría del punto pterión del grupo control, disminuyó el umbral del dolor a la presión en $0,08 \text{ kg/cm}^2$, resultado negativo, estadísticamente significativo ($p < 0,05$), es decir, aumentó el dolor en la segunda medición, posiblemente debido a la irritación mecánica del punto.

Otros estudios previos han demostrado la efectividad de diferentes técnicas de tratamiento manual en la ganancia de amplitud de la ATM.

Por una parte, diversos autores han estudiado el efecto de técnicas aplicadas a la musculatura masticatoria. De esta manera, Fernández de las Peñas et al²⁵ obtuvieron un resultado similar al nuestro, y observaron un incremento de 3,5 mm en la apertura activa bucal tras la aplicación de técnicas de presión isquémica a puntos “gatillo” en el músculo masetero, en pacientes con alteración de la ATM. Rodríguez et al²⁴ comprobaron en pacientes sin alteraciones de la ATM que, tras la aplicación de la técnica de músculo energía a los músculos del cierre mandibular, se obtenía una ganancia de 1,9367 mm, frente a los 0,1667 mm que obtuvieron en el grupo en que se aplicó la técnica de tensión/contratensión según L. Jones. García²⁶ describe una mejora entre los intervalos 10-12 y 12-15 min aplicando técnicas de presión isquémica, aunque no encuentra un aumento significativo inmediato, por lo que tampoco podemos comparar nuestros resultados con su estudio, sólo en la medición inmediata, ya que en el presente estudio no evaluamos mediciones sucesivas pues no formaba parte de los objetivos generales. La manipulación vertebral comparte varios mecanismos neurofisiológicos con estas técnicas derivadas de la terapia manual, así:

- Se produce un aumento de la vascularización, al igual que en las técnicas de presión isquémica, tanto local como a distancia por la estimulación del sistema ortosimpático, importante en la charnela OAA por la presencia del ganglio cervical superior.
- La acción refleja de los propioceptores actúa de manera similar a las TEM: el estiramiento previo de los órganos tendinos de Golgi provoca una respuesta de inhibición de las motoneuronas alfa y gamma, se restablece la longitud entre las fibras fusales y extrafusales, y se obtiene una relajación muscular. En la mani-

pulación vertebral, también las aferencias procedentes de la cápsula articular mediante los corpúsculos de Paccini contribuyen a la supresión de la hiperactividad gamma.

Por otro lado, Knutson et al¹⁴ y Alcántara et al¹⁵ también aplicaron al atlas técnicas manipulativas de alta velocidad o de poca amplitud, para el tratamiento de una paciente con DTM y un niño con bruxismo respectivamente. Aunque su planteamiento se basa en los principios de la manipulación y sus resultados fueron positivos, se trata de estudios sobre un caso.

Por último, otras investigaciones se centran en la evaluación de un tratamiento postural y ejercicios activos durante un tiempo determinado. Komiyama et al²², tras un seguimiento mensual durante 12 meses de tratamiento, determinaron que la corrección postural en la vida diaria tenía un efecto positivo en el dolor miofascial asociado a limitación de la apertura, y obtuvieron un aumento de la apertura de la boca sin dolor de 35,1 a 43 mm durante los primeros meses del tratamiento postural. Wright et al²³ concluyeron que el entrenamiento postural dirigido por un fisioterapeuta junto con autotratamiento era más efectivo que sólo seguir las instrucciones del autotratamiento, y obtuvieron un incremento medio de 5,3 mm. Debemos tener en cuenta que, aunque los valores de estos dos estudios sean superiores a los obtenidos en el nuestro, se trata de seguimientos a medio/largo plazo.

Referente a la algometría y los cambios obtenidos en el grupo control y el experimental, no podemos comparar directamente con otros estudios por la diferencia de aplicación. Muchos estudios utilizan la medición del umbral del dolor a la presión en puntos sensibles de la musculatura masticatoria como valoración, así como para comparar la algometría con otros métodos diagnósticos como la palpación manual de los puntos sensibles y la escala visual analógica²⁹⁻³¹. Consideramos interesante utilizar como método diagnóstico y evaluativo la medición del umbral de dolor a la presión de las suturas mediante algometría como método fiable para cuantificar los resultados del tratamiento, así como para establecer valores estándar en la población. La mejoría obtenida en el umbral de dolor a la presión en el pterión tras la aplicación de la TOAA puede deberse a una disminución de la hiperactividad gamma del músculo temporal que mantiene en disfunción la sutura, o a la interrupción del arco, dolorosa por su efecto en el trigémino.

Por lo tanto, parece lógico afirmar que los efectos de la manipulación vertebral sobre C0-C1-C2 podrían ser tanto locales o metaméricos como a distancia, craneomandibulares a través del nervio trigémino, gracias a la presencia del núcleo trigeminoespinal.

Con los resultados obtenidos tras observar los efectos de la manipulación osteopática de la región suboccipital, especialmente en la variable de apertura de la boca, podemos corroborar los diferentes estudios¹⁻¹⁶ que ratifican la aso-

ciación tanto fisiológica como patológica del raquis cervical y la ATM.

Por lo tanto, de acuerdo con las propuestas de otros autores, consideramos necesario incluir el examen y el tratamiento del raquis cervical en el abordaje de los trastornos craneomandibulares, y que la aplicación de la TOAA es una posible parte efectiva del tratamiento holístico del paciente.

CONCLUSIONES

La manipulación de la charnela occipito-atlo-axoidea produce un aumento inmediato de la apertura de la boca. Este incremento puede explicarse desde el punto de vista neuromuscular a través del núcleo trigeminoespinal, que explicaría también la tendencia al aumento del umbral de dolor a la presión del pterión.

Los efectos de la manipulación mediante la técnica occipito-atlo-axoidea según Fryette permitiría un mejor acoplamiento biomecánico entre el raquis cervical y la ATM, gracias a la mejora de la sinergia funcional existente entre ambas regiones.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kraus S. Temporomandibular disorders, head and orofacial pain: Cervical spine considerations. *Dent Clin North Am.* 2007;51:161-93.
2. Friedman MH, Weisberg J. Application of orthopaedic principles in evaluation of temporomandibular joint. *Phys Ther.* 1982;62:597-603.
3. Clark GT, Green EM, Dorman MR, Flack VI. Craniocervical dysfunction level in a patient sample for a temporomandibular joint clinic. *J Am Dent Assoc.* 1987;115:251-6.
4. Rocabado M. Biomechanical relationship of cranial, cervical and hyoid regions. *J Craniomand Pract.* 1983;1:61-6.
5. Browne PA, Clark GT, Kuboki T, Adachi NY. Concurrent cervical and craniofacial pain. A review of empiric and basic science evidence. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1998;86:633-40.
6. Ciancaglini R, Testa M, Radaelly G. Association of neck pain with symptoms of temporomandibular dysfunction in the general adult population. *Scand J Rehab Med.* 1999;31:17-22.
7. Padamsee M, Mehtan N, Forgione A, Bansal S. Incidence of cervical disorders in TMD population [resumen]. *J Dental Res.* 1994;73:A680.
8. De Wijer A, Steenks MH, De Leew JR, Bosman F, Helders P. Symptoms of the cervical spine in temporomandibular and cervical spine disorders. *J Oral Rehabil.* 1996;23:742-50.
9. De Laat A, Meuleman H, Stevens A, Verbeke G. Correlation between cervical spine and temporomandibular disorders. *Clin Oral Invest.* 1998;2:54-7.
10. Visscher C, Lobbezoo F, De Boer W, Van der Zaag J, Naeije M. Prevalence of cervical spine pain in craniomandibular pain patients. *Eur J Oral Sci.* 2001;109:76-80.
11. Kirveskari P, Alanen P, Karskela V, Kaitaniemi P, Holtari J, Virtanen T, et al. Association of functional state of stomatognathic system with mobility of cervical spine and neck muscle tenderness. *Acta Odontol Scand.* 1988;46:281-6.
12. De Wijer A, Steenks MH, Bosman F, Helders PJ, Fellers J. Symptoms of the stomatognathic system in temporomandibular and cervical spine disorders. *J Oral Rehabil.* 1996;23:733-41.
13. Carossa S, Catapano S, Previgliano V, Preti G. The incidence of craniomandibular disorders in patients with cervical dysfunctions. A Clinico-statistical assessment. *Minerva Stomatol.* 1993;42:229-33.
14. Knutson GA, Jacob M. Possible manifestation of temporomandibular joint on chiropractic cervical X-ray studies. *J Manipulative Physiol Ther.* 1999;22:32-7.
15. Alcantara J, Plaugher G, Klemp D, Salem C. Chiropractic care of a patient with temporomandibular disorder and atlas subluxation. *J Manipulative Physiol Ther.* 2002;25:63-70.
16. Fernández de las Peñas C, Alonso Blanco C, Miangolarra Page JC. Integración funcional de la articulación temporomandibular y el raquis cervical. Revisión crítica de la bibliografía. *Quintessence (ed. esp.).* 2007;17:1-9.
17. Bogduk N. The anatomical basis for cervicogenic headache. *J Physiol Manipulative Ther.* 1992;15:67-70.
18. Clark GT, Browne PA, Nakano M, Yang Q. Coactivation of sternocleidomastoid muscles during maximum clenching. *J Dental Res.* 1993;72:1499-502.
19. Abrahams VC. The physiology of neck muscles; their role in head movement and maintenance of posture. *Can J Physiol.* 1977;53:332-8.
20. Hu JW, Dostrovsky JO, Sessle BJ. Functional properties of neurones in cat trigeminal subnucleus caudalis (medular dorsal horn) I. Responses to orofacial noxious and non noxious stimuli and projections to thalamus and subnucleus oralis. *J Neurophysiol.* 1981;45:173-92.
21. Fink M, Tschernitschek H, Stiech-Scholz M. Asymptomatic cervical spine dysfunction (CSD) in patients with internal derangement of temporomandibular joint. *J Craniomand Pract.* 2002;20:192-7.
22. Komiyama O, Kawara M, Arai M, et al. Posture correction as part of behavioural therapy in treatment of myofascial pain with limited opening. *J Oral Rehabil.* 1999;26:428-35.
23. Wright EF, Domenech MA, Fischer JR Jr. Usefulness of posture training for patients with temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc.* 2000;131:202-10.
24. Rodríguez-Blanco C, Fernández-de-las-Peñas C, Hernández-Xumet JE, Peña-Algaba C, Fernández-Rabadán M, Lillo-de-la-Quintana MC. Changes in active mouth opening following a single treatment of latent myofascial trigger points in the masseter muscle involving post-isometric relaxation or strain/counter-strain. *J Bodywork Movement Therapies.* 2006;10:197-205.
25. Fernández de las Peñas C, Fernández Carnero J, Galan del Río F, Miangolarra Page JC. Are myofascial trigger points responsible of restricted range of motion? A clinical study. *J Musculoskeletal Pain.* 2004;12 Suppl 9:19.
26. García León R. Papel de los maseteros en la limitación de la apertura de la boca [tesis]. 2003.
27. Korr I. Bases fisiológicas de la osteopatía. Madrid: Mandala; 2003.
28. Ricard F. Tratado de osteopatía. Madrid: Mandala; 1999.
29. Silva RS, Conti PC, Lauris JR, Da Silva RO, Pegoraro LF. Pressure pain threshold in the detection of masticatory myofascial pain: an algometer-based study. *J Orofac Pain.* 2005;19:318-24.
30. List T, Helkimo M, Falk G. Reliability and validity of a pressure threshold meter in recording tenderness in the masseter muscle and the anterior temporalis muscle. *Cranio.* 1989;7:223-9.
31. Visscher CM, Lobbezoo F, Naeije M. Comparison of algometry and palpation in the recognition of temporomandibular disorder pain complaints. *J Orofac Pain.* 2004;18:214-9.