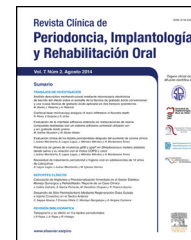




# Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral

www.elsevier.es/piro



## TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

### Efecto del aumento de la dimensión vertical oclusal en la posición natural de cabeza en pacientes portadores de prótesis removible



Cristian Vergara Núñez<sup>a,\*</sup>, Ximena Lee M<sup>b</sup>, Katherine Mena Marusich<sup>c</sup>,  
Jaime Gómez Galeb<sup>d</sup>, Ekaterina Karamanoff Velázquez<sup>d</sup>,  
Améstica Nicolás F<sup>d</sup> y Lillo Cecilia Cea<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Cirujano dentista, Especialista en Rehabilitación Oral y en Ortopedia y Ortodoncia Dentomaxilofacial, Académico (profesor asistente), Departamento de Prótesis, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Santiago, Chile

<sup>b</sup> Cirujano Dentista. Especialista en Rehabilitación Oral, Académico (profesor asistente), Departamento de Prótesis, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Magíster en Educación en Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Chile

<sup>c</sup> Cirujano Dentista, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Bachiller con mención en Ciencias Naturales y Exactas, Ayudante Ad Honorem, Departamento de Prótesis, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Chile

<sup>d</sup> Cirujano Dentista, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Ayudante Ad Honorem, Departamento de Prótesis, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Chile

Recibido el 11 de marzo de 2014; aceptado el 27 de agosto de 2014

Disponible en Internet el 11 de abril de 2015

#### PLABARAS CLAVE

Posición natural de cabeza;  
Dimensión vertical oclusal;  
Variación;  
Rotación

#### Resumen

**Objetivo:** Estudiar la variación de la posición natural de la cabeza al aumentar la dimensión vertical oclusal (DVO) en pacientes portadores de prótesis removible.

**Pacientes y métodos:** El estudio analítico, cuasi experimental, incluyó un total de 56 adultos mayores portadores de prótesis removibles totales y parciales (solo con grupo V remanente) atendidos en la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile el año 2011, en los cuales se analizó la posición de la cabeza en sentido sagital al modificar la DVO aumentando progresivamente la altura oclusal en 5, 10 y 15 mm, mediante el uso de fotografías de perfil estandarizadas en posición natural de la cabeza. Hipótesis: el aumento de la DVO se asocia con una rotación posterior de la cabeza.

**Resultados:** Todos los voluntarios mostraron cambio de la posición natural de cabeza, rotando posteriormente al modificar la DVO. El test ANOVA no mostró que esta diferencia fuera estadística. Hubo asociación positiva entre el cambio gradual de la DVO y el grado de rotación de la cabeza. El test de Pearson mostró asociación estadística.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [crvergar@u.uchile.cl](mailto:crvergar@u.uchile.cl) (C. Vergara Núñez).

**Conclusión:** Los resultados permiten concluir que mientras mayor sea el aumento de altura oclusal mayor es la rotación posterior de la cabeza. Los hallazgos de este estudio apoyan el concepto de que existe una integración anatómica y funcional entre los distintos elementos que componen la unidad cráneo cérvico mandibular, actuando como un todo frente a la variación de uno de sus componentes.

© 2014 Sociedad de Periodoncia de Chile, Sociedad de Implantología Oral de Chile y Sociedad de Prótesis y Rehabilitación Oral de Chile. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## KEYWORDS

Natural head position;  
Occlusal vertical dimension;  
Variation;  
Rotation

## Effect of occlusal vertical dimension increase on natural head position in patients with removable prostheses

### Abstract

**Objective:** To determine the variation in the natural head position on increasing the Occlusal Vertical Dimension (OVD) in patients who use removable dentures.

**Patients and methods:** An analytical, quasi-experimental study was conducted on 56 elderly patients volunteers, carriers of removal full and partial (only with group V remaining) dentures seen in the Odontology Faculty of the University of Chile in 2011. An analysis was made of the head position in a sagittal direction to change the OVD, gradually increasing the occlusal height by 5, 10 and 15 millimeters, using standardized profile photographs of the natural head position. Hypothesis: The increase in the OVD is associated with a posterior rotation of the head.

**Results:** All the volunteers showed a change in the natural head position, posteriorly rotated to change the OVD. The ANOVA test showed that this change was not statistically different. There was a positive association between a gradual change in OVD and the degree of head rotation. The Pearson test showed a statistical association.

**Conclusion:** It could be concluded from the results that, the greater the increase in occlusal height, the greater is the posterior rotation of the head. The findings of this study support the concept that there is an anatomical integration between the different elements that make up the cráneo-cervico-mandibular unit, acting together against the variation of one of its components.

© 2014 Sociedad de Periodoncia de Chile, Sociedad de Implantología Oral de Chile y Sociedad de Prótesis y Rehabilitación Oral de Chile. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

En los últimos años se observa a nivel mundial una transición demográfica hacia el envejecimiento: existe un incremento sostenido de la expectativa de vida al nacer y un aumento porcentual de la población mayor de 60 años<sup>1</sup>. Datos estadísticos muestran que nuestro país también está viviendo este proceso: actualmente una de cada 10 personas pertenece al grupo adulto mayor, y las estimaciones para el año 2025 proyectan que aumentará a 2 de cada 10 personas<sup>2</sup>.

En el aspecto odontológico la literatura coincide en que los cambios en el sistema estomatognático son importantes en este grupo etario de adultos mayores, y que la pérdida de piezas dentales, sea en forma parcial o total, es el más común.

La pérdida de los dientes desencadena la reabsorción del reborde residual, la cual es de carácter irreversible, progresiva y afectará al paciente durante toda la vida<sup>3</sup>. La reabsorción del reborde residual es una enfermedad importante y está descrita como el proceso patológico más severo que puede enfrentar un dentista. Esta pérdida puede tener una expresión en el rostro de los pacientes, por ejemplo,

la forma facial característica de muchos adultos mayores, a saber, el falso prognatismo y la pérdida de dimensión vertical oclusal (DVO), que impacta tanto en lo estético como en lo funcional<sup>4</sup>. Se han descrito pérdidas de hueso de hasta 10 mm en cada maxilar, lo que evidentemente explicaría la pérdida de DVO y su expresión en la estética facial<sup>3</sup>.

En el aspecto funcional, una relación alterada de la DVO tiene efectos inmediatos en la posición antero-posterior del macizo craneal y de la columna cervical. La angulación antero-posterior de la articulación cráneo-cervical (en la articulación atlanto-occipital) se refleja en la posición de ventro-extensión y dorsi-flexión de esta unión, que depende en gran medida de la DVO. Esto puede producir inconvenientes en estructuras anatómicas asociadas, causando sintomatología referida craneofacial. Por ejemplo, no es infrecuente encontrar en personas edéntulas portadoras de prótesis, pero que no recuperan la DVO, quejas asociadas a cefaleas tensionales suboccipitales que no ceden ni al tratamiento farmacológico convencional ni a la terapia local con infiltraciones<sup>5</sup>.

El concepto de salud se define en parte por un adecuado equilibrio entre la forma y función de las estructuras. Es

así como la unidad cráneo-cérvico-mandibular (UCCM), descrita como unidad morfofuncional, presenta una interacción dinámica entre sus componentes, tanto anatómica como funcional<sup>6</sup>. Se ha demostrado una íntima relación entre los distintos grupos musculares que integran esta unidad<sup>7</sup>, funcionando como un todo, de manera que cualquier cambio en uno de sus componentes afecta al sistema en forma global, es así como existen estudios que han demostrado que la postura de la cabeza afecta la posición de la mandíbula y viceversa<sup>8</sup>.

Huggare y Raustia señalan la influencia recíproca entre las estructuras del SE y la postura de la cabeza<sup>9</sup>. Este planteamiento tiene su base en que estas alteraciones posturales del cuarto superior afectan al SCM en su componente oclusal (estabilidad oclusal, espacio de inoclusión fisiológica), componente muscular (posiciones mandibulares, trayectoria de cierre muscular) y en la articulación temporomandibular (centricidad y dinámica), produciendo desplazamientos biomecánicos. Cuando la cabeza adopta una posición de rotación posterior con anteproyección la mandíbula es desplazada posterior a su posición normal. Cuando la cabeza adopta una posición de rotación anterior la mandíbula se desplaza anteriormente. En ambas situaciones los contactos dentarios entre maxila y mandíbula se ven afectados seriamente (inestabilidad oclusal, bruxismo) produciéndose alteraciones en los patrones musculares y en las posiciones de las articulaciones temporomandibulares<sup>4</sup>.

La relación inversa también está descrita, es decir, una variación de la posición mandibular producirá un efecto en la posición de cabeza. Esta relación ha sido bien documentada en la literatura, debido en parte a su relevancia en la práctica clínica<sup>10</sup>.

En la evaluación de la relación posición mandibular con la posición de la cabeza Erikson et al. encontraron que todos los movimientos mandibulares estuvieron asociados a cambios posicionales de cabeza. En 9 sujetos (de un total de 12) encontraron un movimiento hacia adelante y arriba de la cabeza al realizar una apertura mandibular, mientras que en 3 de ellos la cabeza se movió hacia arriba y hacia atrás<sup>11</sup>.

Se desprende de los planteamientos de Okeson que en una posición erecta de la columna el movimiento de apertura mandibular rotacional (que se produciría al aumentar la DVO) provocaría que las estructuras submandibulares y retromandibulares, vitales del cuello, fueran presionadas. Es por esto que el ligamento temporomandibular, junto a un posicionamiento adecuado de la cabeza, evita esta presión<sup>12</sup>.

Por otro lado Chakfa et al. demostraron que existen variaciones de la actividad muscular del deltoides y de los flexores cervicales al aumentar la DVO. Su estudio consistió en aumentar la DVO con cubos de acrílico en 2, 4, 6 y 12 mm para luego medir la fuerza en kg de los músculos cervicales mencionados. Concluyeron que un aumento de la DVO se traduce en un incremento de la fuerza de contracción isométrica del deltoides y de los flexores cervicales, pero que cuando se aumenta la DVO excesivamente se aprecia una disminución de la fuerza de contracción isométrica de los flexores del cuello. También reportan que las máximas fuerzas de contracción isométricas son únicas para cada sujeto, por lo que se desprende que la DVO también es única para cada individuo<sup>13</sup>.

En la rehabilitación de pacientes con pérdida de DVO muchas veces pretenderemos disminuir el aspecto facial envejecido de los pacientes, provocado por el falso prognatismo. Uno de los medios para esto es recuperar la DVO con el tratamiento realizado. Sin embargo, si existe una rotación posterior de la cabeza, con el aumento de DVO se producirá como efecto un adelantamiento del mentón, disminuyendo la efectividad de la intervención. En consecuencia, es necesario comprender los efectos que tiene un cambio de la DVO sobre la postura de la cabeza. En esta investigación se estudió la variación en la posición de la cabeza al modificar la DVO, y se determinó si existe una asociación entre el aumento progresivo de la altura oclusal con un aumento progresivo de la rotación posterior de cabeza.

## Materiales y métodos

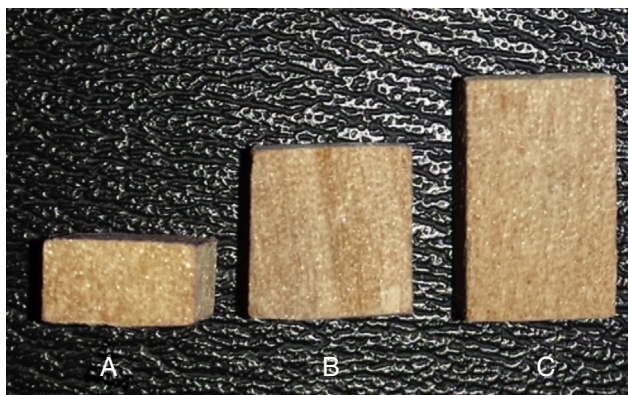
El estudio es un diseño analítico, transversal, descriptivo y cuasi experimental.

Del universo de 196 pacientes que acudieron a la Clínica de Prótesis Totales de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile durante el año 2011, se seleccionó mediante el método de muestreo no probabilístico por conveniencia a 56 pacientes, 47 mujeres (84%) y 9 hombres (16%), con una media etaria de 65 años, que cumplían con los siguientes criterios de inclusión: desdentados totales bimaxilares, o desdentados totales maxilares y parciales mandibulares (solo con el grupo V remanente), portadores de prótesis dental removible superior e inferior deficientes, capaces de recibir y seguir instrucciones, aceptando participar voluntariamente en este estudio firmando el consentimiento informado antes de iniciar el estudio. Estos documentos fueron visados y validados por el Comité de Ética de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile (Acta de aprobación de protocolo de estudio n.º 2012/20).

Los criterios de exclusión fueron: adultos desdentados totales o parciales, sin prótesis o con solo una prótesis en uso, con enfermedades sindrómicas (por ejemplo acondroplasia, osteogénesis imperfecta, displasia ectodérmica, síndrome de Down, entre otras) y/o enfermedades invalidantes que imposibilitaran la toma fotográfica estandarizada, antecedentes de traumatismos maxilofaciales y/o cirugías de oído o pabellón auricular.

Se tomaron fotografías de perfil utilizando una cámara digital DSLR NikonD7000, flash externo, trípode, lente 35 mm que en formato dx aumenta un 1,5× transformándolo en una lente normal de 52 mm ideal para retratos, debido a que no distorsiona al sujeto fotografiado. Se colocó una plomada en el campo visual de la fotografía, a 20 cm por delante del paciente y coincidente con su plano medio sagital, para obtener la vertical y horizontal verdadera al realizar el análisis fotográfico. El registro fotográfico fue realizado por un operador capacitado, ubicando el foco de la cámara a la altura del punto subnasal por medio de la utilización de un trípode, con el eje central del foco perpendicular al plano medio sagital, tanto en sentido vertical como anteroposterior y a una distancia de 150 cm del paciente.

Se tomaron 5 fotografías de perfil con distintas DVO, utilizando la PNC, la cual se define como aquella posición de la cabeza cuando una persona está de pie y su eje visual es



**Figura 1** Cubos de madera utilizados para aumentar la DVO.  
Cubo A: Alto 5 mm Ancho 10 mm Profundidad 10 mm.  
Cubo B: Alto 10 mm Ancho 10 mm Profundidad 10 mm.  
Cubo C: Alto 15 mm Ancho 10 mm Profundidad 10 mm.

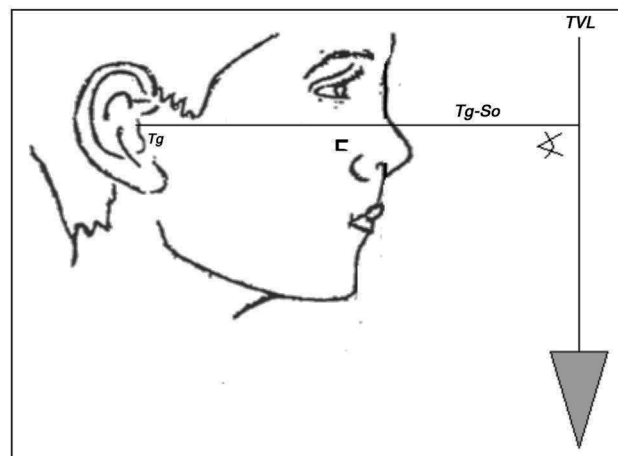


**Figura 2** Fotografía de la colocación de los cubos de 10 mm a nivel premolar en un paciente del estudio.

horizontal paralelo al piso<sup>14</sup>. Para reproducir dicha posición se le pidió al paciente que se parara en una posición ortopédica y que mirara sus ojos en un espejo, después de realizar una serie de ejercicios de flexión de cuello<sup>15</sup>.

Para el registro fotográfico se modificó la DVO del paciente de forma progresiva y arbitraria al aumentar la altura oclusal mediante la confección de 3 tipos de bloques desechables de madera, estandarizados de 5, 10 y 15 mm (fig. 1), colocándose en el paciente con sus prótesis a la altura de los premolares de manera bilateral (fig. 2). Se escogió la zona premolar por permitir estabilidad oclusal, a diferencia de la zona anterior, en que los pacientes deben protruir para sostener el cubo, con el consiguiente cambio en la posición mandibular que modificaría las variables en estudio. Se solicitó al paciente que mantuviera los cubos en posición sin apretarlos. No hubo un tiempo de espera definido entre las tomas fotográficas, siendo solo el necesario para realizar el cambio de bloques. Además se registró fotográficamente al paciente sin prótesis, estableciendo las 5 fotografías programadas:

- Sin prótesis con contacto labial.
- Con prótesis actuales en oclusión.
- Con prótesis actuales y un aumento de la altura oclusal de 5 mm.



**Figura 3** Esquema de la medición realizada.  
So: suborbitario; Tg: tragus; Tg-So: proyección en piel del plano de Frankfort (Tragus-suborbitario); TVL: línea vertical verdadera.

- Con prótesis actuales y un aumento de la altura oclusal de 10 mm.
- Con prótesis actuales y aumento de la altura oclusal de 15 mm.

Las fotografías se analizaron utilizando el programa computacional Adobe Photoshop CS5, donde fueron rotadas utilizando como referencia la vertical verdadera dada por la plomada. De esta manera se evaluó el grado de rotación anterior o posterior de cabeza, medido a través de la proyección en la piel del plano de Frankfort (correspondiente al plano formado entre los puntos tragus y suborbitario), tomando como referencia la horizontal verdadera, línea perpendicular a la vertical verdadera o TVL (fig. 3).

Para el análisis estadístico se usó el Software EpiInfo 6, considerando como variables: la rotación de la cabeza en cada una de las DVO estudiadas, en grados, respecto a la horizontal verdadera. Se usó el test de Shapiro-Wilk para determinar el tipo de distribución de la muestra y test ANOVA para determinar si existía diferencia estadística entre las diferentes mediciones de la posición de la cabeza ( $p < 0,05$ ). Además, para determinar si existía asociación entre la modificación de la DVO y la rotación de la cabeza se utilizó la prueba de correlación de Pearson, considerando que existía asociación en los resultados superiores al 0,7, con  $p < 0,05$  ( $R > 0,7$ ).

## Resultados

Después de realizar el análisis fotográfico se establecieron mediciones promedio de la posición de la cabeza en relación con la horizontal verdadera para cada DVO estudiada (tabla 1). Se aplicó el test de Shapiro-Wilk a la muestra; el resultado es de  $p = 0,5$ , lo que significa que tiene distribución normal.

Se aplicó test ANOVA que demostró que no había diferencia estadística entre los datos, y test de correlación de Pearson que mostró asociación positiva entre la rotación antihoraria de la cabeza y la alteración de DVO (test de correlación de Pearson  $R = 0,86$ ). La diferencia en grados de



**Tabla 1** Expresión en grados de la posición de la cabeza en los pacientes

Variable	SP	CP	5 mm	10 mm	15 mm
Posición de la cabeza	3,74°	4,33°	4,67°	5,23°	5,98°

5 mm: con prótesis más aumento de la DVO de 5 mm; 10 mm: con prótesis más aumento de la DVO de 10 mm; 15 mm: con prótesis más aumento de la DVO de 15 mm; CP: con prótesis; SP: sin prótesis.

**Tabla 2** Diferencia en grados de la media de la posición de la cabeza en los pacientes al compararla entre las distintas muestras

Dif. de PNC	SP	CP	5 mm	10 mm	DS	p (ANOVA)
CP	0,59°	-	-	-	4,2	0,2
5 mm	0,93°	0,34°	-	-	4,1	0,44
10 mm	1,49°	0,9°	0,56°	-	3,8	0,9
15 mm	2,24°	1,65°	1,31°	0,75°	4,1	1,41

Se muestra la desviación estándar y valor de p respectivo del ANOVA. El intervalo de confianza es de 95%.

5 mm: con prótesis más aumento de la DVO de 5 mm; 10 mm: con prótesis más aumento de la DVO de 10 mm; 15 mm: con prótesis más aumento de la DVO de 15 mm; CP: con prótesis; DS: desviación estándar; PNC: posición natural de la cabeza; SP: sin prótesis.

**Tabla 3** Coeficiente de correlación (CC) y valor de p para cada comparación expresada en grados de la media de la posición de la cabeza con el test de correlación de Pearson

	SP-CP	SP-5 mm	SP-10 mm	SP-15 mm	CP-5 mm	CP-10 mm	CP-15 mm	5 mm-10 mm	5 mm-15 mm	10 mm-15 mm
CC	0,88	0,86	0,87	0,91	0,94	0,94	0,91	0,94	0,93	0,91
p	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*

5 mm: con prótesis más aumento de la DVO de 5 mm; 10 mm: con prótesis más aumento de la DVO de 10 mm; 15 mm: con prótesis más aumento de la DVO de 15 mm; CP: con prótesis; SP: sin prótesis.

En caso de existir asociación, el valor de p se acompaña de un asterisco (\*).

la posición de cabeza, entre las distintas muestras y los datos de los 2 test aplicados se muestran en las [tablas 2 y 3](#).

## Discusión

Los resultados obtenidos demuestran que al observar al paciente sin sus prótesis, y con distintos aumentos de la altura oclusal, la posición de la cabeza siempre cambió. Este cambio se traduce en que existe una rotación posterior de la cabeza a medida que se modifica la DVO. Esta diferencia, siempre presente, no tiene significación estadística ANOVA de medidas repetidas ( $p=0,46$ ).

El registro de los pacientes se realizó a través de fotografías estandarizadas en PNC, evitando el uso de cualquier elemento externo para la fijación de la cabeza.

Al modificar la DVO incrementando la altura oclusal en 5, 10 y 15 mm se produjo en todos los casos rotación posterior de la cabeza de los pacientes. Al comparar los valores extremos de posición de cabeza de nuestro estudio se encuentra diferencia de 2,24° entre los pacientes sin prótesis (posición de la proyección del plano de Frankfort de 3,74°), y aquellos los con prótesis más aumento de la DVO de 15 mm (posición del plano de Frankfort de 5,98°).

A pesar de que los resultados carecieron de diferencia estadística según el test ANOVA de medidas repetidas, se puede observar que en todos los incrementos de altura oclusal ocurrió una rotación posterior de la cabeza en mayor o menor grado. Estos resultados son comparables con lo encontrado por Eriksson et al.<sup>9,11</sup>, donde los movimientos

de apertura mandibular se acompañaron de extensión de la cabeza y, mientras mayor era la apertura bucal, mayor era el grado de extensión. Kohno et al.<sup>16</sup> concluyeron que la cabeza se mueve en dirección contraria a la mandíbula durante la apertura y cierre bucal, con 98% de incidencia de este movimiento concomitante entre la cabeza y la mandíbula.

Eriksson et al. señalan que se podría argumentar que los movimientos de cabeza y cuello observados son debidos a ajustes mecánicos pasivos de la cabeza, como resultado de los efectos gravitacionales del peso de la misma. Sin embargo, también dicen que esto no correspondería, porque en posición erguida el centro de gravedad de la cabeza pasa por delante de la articulación atlanto-occipital, y los músculos extensores del cuello contrarrestan la acción de la gravedad, evitando que la cabeza se incline hacia delante. Esta situación biomecánica no cambia durante la apertura mandibular, ni con el aumento de la DVO. Además, se sugiere un reposicionamiento activo de la cabeza, ya que durante la apertura y cierre mandibular se ha encontrado actividad electromiográfica concomitante de los músculos mandibulares y del cuello (esternocleidomastoideo y trapecio)<sup>11,17</sup>. Häggman et al.<sup>18</sup> estudiaron la apertura mandibular fijando la cabeza. Encontraron que se producía un comportamiento alterado de la mandíbula, con reducción de las amplitudes de los movimientos mandibulares y menor duración de los ciclos de apertura y cierre. Esto sugiere que la función óptima de la mandíbula requiere movimientos libres y sin restricciones de la cabeza y el cuello. Además, el estudio mostró actividad electromiográfica de los músculos

esternocleidomastoideo y trapecio durante la apertura de la mandíbula, lo que sugiere un reposicionamiento activo de la cabeza.

Los hallazgos de este estudio apoyan el concepto de que existe una integración anatómica y funcional entre los distintos elementos que componen la UCCM, actuando como un todo frente a la variación de uno de sus componentes. Podemos concluir que existe asociación entre la modificación de DVO al aumentar la altura oclusal y la rotación posterior de la cabeza, y que mientras mayor sea este aumento, mayor es la rotación posterior de la cabeza.

Sería relevante conocer la duración del cambio de la posición de la cabeza para comprender los efectos a largo plazo de estos cambios en la DVO. Si bien, en este estudio, a medida que se aumentó la altura oclusal existió una rotación posterior de la cabeza; no hay un seguimiento en el tiempo que compruebe que estos cambios son permanentes.

En una próxima investigación, al realizar los aumentos de altura oclusal, sería conveniente medir la DVO en 2 puntos arbitrarios, maxilares y mandibulares, sobre tejido blando, para obtener un valor numérico que se pueda asociar con el grado de rotación posterior de la cabeza, teniendo controlada la expansión pantográfica que se produce en el sector anterior al aumentar la altura oclusal.

## Recomendación

Se recomienda realizar investigaciones sobre la duración del cambio de posición de la cabeza, para comprender mejor los resultados de este estudio y sus efectos a largo plazo en la postura.

## Conflicto de intereses

Los autores no tienen ninguna relación comercial por declarar en este estudio que incluya relaciones financieras que puedan suponer conflicto de intereses.

## Agradecimientos

A los pacientes de la Clínica de Prótesis Totales de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, que voluntariamente colaboraron y permitieron el desarrollo de este estudio.

## Bibliografía

- Petersen PE, Yamamoto T. Improving the oral health of older people: The approach of the WHO Global Oral Health Programme. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2005;33:81-92.
- Misrachi CM, Cabargas J, Acevedo X. Salud oral en el adulto mayor. Primera Edición. Santiago, Chile: Lora Impresiones; 2005.
- Atwood DA. Reduction of residual ridges: A major oral disease entity. *J Prosthet Dent.* 1971;26:266-79.
- San-Martin C, Villanueva J, Labraña G. Cambios del sistema estomatognático en el paciente adulto mayor (parte II). *Rev Dent Chile.* 2001;93:23-6.
- Ramirez LM, Echeverría P, Zea FJ, Ballesteros LE. Vertical dimension on edentulous patient: Relationship with symptoms reported. *Int J Morphol.* 2013;31:672-80.
- Watanabe EK, Yatani H, Kuboki T, Matsuka Y, Terada S, Orsini MG, et al. The relationship between signs and symptoms of temporomandibular disorders and bilateral occlusal contact patterns during lateral excursions. *J Oral Rehabil.* 1998;25:409-15.
- Sakaguchi K, Mehta NR, Abdallah EF, Forgione AG, Hirayama H, Kawasaki T, et al. Examination of the relationship between mandibular position and body posture. *Cranio.* 2007;25:237-49.
- Ceneviz C, Mehta NR, Forgione A, Sands MJ, Abdallah EF, Lobo Lobo S, et al. The immediate effect of changing mandibular position on the EMG activity of the masseter, temporalis, sternocleidomastoid, and trapezius muscles. *Cranio.* 2006;24:237-44.
- Huggare JA, Raustia AM. Head posture and cervicovertebral and craniofacial morphology in patients with craniomandibular dysfunction. *Cranio.* 1992;10:173-7.
- Makofsky H. The effect of head posture on muscle contact position: The sliding cranium theory. *Cranio.* 1989;7:286-92.
- Eriksson PO, Häggman-Henrikson B, Nordh E, Zafar H. Co-ordinated mandibular and head-neck movements during rhythmic jaw activities in man. *J Dent Res.* 2000;79:1378-84.
- Okeson JP. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 5.ª ed. España: Elsevier; 2003.
- Chakfa AM, Mehta NR, Forgione AG, Al-Badawi EA, Lobo SL, Zawawi KH. The effect of stepwise increases in vertical dimension of occlusion on isometric strength of cervical flexors and deltoid muscles in nonsymptomatic females. *Cranio.* 2002;20:264-73.
- Moorrees CFA, Kean MR. Natural head position, a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiographs. *AJPA.* 1958;16:213-34.
- Madsen DP, Sampson WJ, Townsend GC. Craniofacial reference plane variation and natural head position. *Eur J Orthod.* 2008;30:532-40.
- Kohno S, Matsuyama T, Medina RU, Arai Y. Functional-rhythmical coupling of head and mandibular movements. *J Oral Rehabil.* 2001;28:161-7.
- Eriksson PO, Zafar H, Nordh E. Concomitant mandibular and head-neck movements during jaw opening-closing in man. *J Oral Rehabil.* 1998;25(11):859-70.
- Häggman-Henrikson B, Nordh E, Zafar H, Eriksson P-O. Head immobilization can impair jaw function. *J Dent Res.* 2006;85:1001-5.