

Comportamiento de la posición del cóndilo mandibular con el aumento de la dimensión vertical oclusal en pacientes tratados con ortodoncia

Behavior of the position of the mandibular condyle with the increase of the occlusal vertical dimension in patients treated with orthodontics

Comportamento da posição do côndilo mandibular com o aumento da dimensão vertical oclusal em pacientes tratados com ortodontia

Carlos Augusto Ojeda Muñoz¹
 Marcelo Alejandro Unigarro Marcillo¹
 Felipe Rosero Ruíz²
 Andres Salas Zambrano³

Recibido: 16 de noviembre 2021

Aprobado: 22 de febrero 2022

Publicado: 5 de mayo de 2022

Cómo citar este artículo:

Ojeda C, Unigarro A, Rosero F, Salas A. Comportamiento de la posición del cóndilo mandibular con el aumento de la dimensión vertical oclusal en pacientes tratados con ortodoncia. Revista Nacional de Odontología (2022); 18(1), 1-19. doi: <https://doi.org/10.16925/2357-4607.2022.01.04>

Artículo de revisión. <https://doi.org/10.16925/2357-4607.2022.01.04>

- ¹ Estudiante posgrado de ortodoncia – Universidad Cooperativa de Colombia – Pasto
- ² Odontólogo, Ortodoncista – Asesor científico – Docente posgrado de ortodoncia Universidad Cooperativa de Colombia – Pasto
- ³ Odontólogo, Magister en epidemiología - Asesor metodológico – Docente posgrado de ortodoncia Universidad Cooperativa de Colombia – Pasto



Resumen

Asociando el procedimiento de alteración en dimensión vertical oclusal (DVO), a problemas de dolor muscular, síntomas de trastornos temporomandibulares, dolor de cabeza y bruxismo, se evalúa el comportamiento de la articulación temporomandibular (ATM), con aumento de la DVO en pacientes con ortodoncia: efectuando un Scoping Review, con bases de datos Medline (Pubmed), Scopus, Science Direct y BVS; Términos de búsqueda: "Temporomandibular Joint", "Vertical Dimension", "Dental Occlusion" y "Orthodontics". los artículos seleccionados, publicaciones adicionales y búsqueda manual; fueron 3667 artículos, 41 preseleccionados, y 9 analizados. Se busco evidencia científica en cambios de posición condilar, uso técnicas de levante, y respuesta a la pregunta sobre comportamiento de la ATM con el aumento de DVO. La ayuda diagnostica más utilizada para evaluación de posición condilar fue la tomografía computarizada de haz cónico. La literatura encontrada no reporto cambios estadísticamente significativos de posición condilar en sentido anteroposterior y vertical, ni en relación y oclusión céntrica, ni en volumen condilar. Dos reportes de casos registraron cambios estadísticamente significativos en la posición condilar en el espacio articular, Efectos del aumento DVO sobre la ATM, se basaron principalmente en reportes de caso y estudios de observación descriptiva, superando ensayos clínicos controlados. No se reportó evidencia suficiente sobre efectos del aumento de la DVO en la ATM con una débil evidencia disponible, indicando rápida capacidad en adaptación de ATM a cambios moderados en DVO. No se indicaron cambios en ATM y posición condilar por alteración permanente de DVO.

Palabras claves: Cóndilo mandibular, dimensión vertical oclusal, articulación temporomandibular, oclusión dental y ortodoncia.

Abstract

Associating the procedure of alteration in the occlusal vertical dimension (OVD), to problems of muscle pain, symptoms of temporomandibular disorders, headache and bruxism, the behavior of the temporomandibular joint (TMJ) is evaluated, with an increase in OVD in patients with orthodontics, a Scoping Review is performed, with Medline (Pubmed), Scopus, Science Direct and BVS databases; an also search terms: "Temporomandibular Joint".

Bibliography research: selected articles, additional publications and specific search; from 3667 articles, 41 were preselected and 9 were analyzed. Scientific evidence on dependent condylar position changes, use of lifting techniques leading to augmentation, and answering the question about TMJ behavior, with increasing occlusal vertical dimension is searched. Most used diagnostic aid for evaluation of condylar position consisted of: cone beam computed tomography. No statistically significant changes were found in anteroposterior and vertical condylar position, relationship and centric occlusion, or in condylar volume.

Two articles, case reports record statistically significant changes: condylar position in joint space, and index. Reported effects of the increase OVD on TJM, are mainly based on case reports and descriptive observational studies, overcoming controlled clinical trials. There is insufficient evidence on the effects of increased OVD on TMJ. With weak evidence available, indicating rapid TMJ adaptation capacity to moderate changes in OVD. TMJ changes and condylar position are not indicated due to permanent alteration of OVD; further studies are required.

Key words: Mandibular condyle, vertical dimensión, temporomandibular Joint, dental occlusion y orthodontics

Resumo

Associando o procedimento de alteração da dimensão oclusal vertical (DVO), a problemas de dores musculares, sintomas de disfunção temporomandibular, cefaleia e bruxismo, avalia-se o comportamento da articulação temporomandibular (ATM), com aumento da DVO em pacientes com ortodontia: realizando uma

Scoping Review, com as bases de dados Medline (Pubmed), Scopus, Science Direct e BVS; Termos de busca: "Articulação Temporomandibular", "Dimensão Vertical", "Oclusão Dentária" e "Ortodontia". Os artigos selecionados, publicações adicionais e busca manual, foram 3667 artigos, 41 pré-selecionados e 9 analisados. Procurou-se evidência científica nas mudanças de posição condilar, uso de técnicas de levantamento e resposta à pergunta sobre o comportamento da ATM com DVO aumentada. O auxílio diagnóstico mais utilizado para avaliação da posição condilar foi a tomografia computadorizada de feixe cônico. A literatura encontrada não relatou alterações estatisticamente significativas mudanças na posição condilar nas direções anteroposterior e vertical, nem em relação cêntrica e oclusão, nem no volume condilar. Dois relatos de casos registraram mudanças estatisticamente significativas na posição condilar no espaço articular. estudos de observação descritiva, superando os ensaios clínicos controlada. Evidências insuficientes foram relatadas sobre os efeitos do aumento da OVD na ATM, com fraca evidência disponível, indicando rápida capacidade de adaptação da ATM a mudanças moderadas na OVD. Não foram indicadas alterações na ATM e na posição condilar devido à alteração permanente do OVD.

Palavras-chave: Côndilo mandibular, dimensão vertical oclusal, articulação temporomandibular, oclusão dentária e ortodontia.

1. Introducción

La ATM es un sistema que involucra dientes, músculos y la mandíbula; por lo que puede sufrir cambios adaptativos de sus componentes e influencias externas como la ortodoncia y sus métodos coadyuvantes, los cuales realizarán una retroalimentación propioceptiva de las fibras periodontales en los dientes involucrados, reprogramando la musculatura y por ende la posición condilar, siendo esta la relación espacial del cóndilo mandibular con la fosa glenoidea durante la máxima intercuspidación; esta posición del cóndilo mandibular está influenciada por muchas variables como el crecimiento y la remodelación del cóndilo, actividades de la matriz funcional, cambios en la oclusión y adaptaciones fisiológicas¹.

Por otra parte la dimensión vertical (DV) se define como la distancia entre dos puntos anatómicos seleccionados² y cuando esta incluye la oclusión de dientes inferiores con los dientes superiores se define como dimensión vertical oclusal (DVO)³.

El aumento de la DVO ha servido como herramienta clínica, para facilitar el tratamiento de alteraciones del sistema estomatognático, dentro de ellos los fines

-
- 1 The glossary of prosthodontic terms. [Internet]. Vol. 94, The Journal of prosthetic dentistry. J Prosthet Dent; 2005 [cited 2021 May 21]. 10–92 p. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16080238/>
 - 2 The glossary of prosthodontic terms. [Internet]. Vol. 94, The Journal of prosthetic dentistry. J Prosthet Dent; 2005 [cited 2021 May 21]. 10–92 p. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16080238/>
 - 3 Michelotti A, Iodice G. The role of orthodontics in temporomandibular disorders. J Oral Rehabil [Internet]. 2010 May 11 [cited 2021 Apr 27];37(6):411–29. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2842.2010.02087>.

ortodónticos, por ejemplo, la desarticulación dentaria mediante bite turbos, para hacer posible la cementación de la aparatología ⁴.

El aumento de la DVO es cada vez más frecuente en ortodoncia, como una herramienta, con propiedades biomecánicas que facilitan los movimientos dentales, cada vez más rápidos y eficientes⁵.

La relación entre la posición condilar, y el uso de levantes de mordida durante el tratamiento de ortodoncia han generado incógnitas durante los últimos tiempos, una de estas implica establecer si existe o no alteraciones de ATM durante su uso y a largo plazo ⁶. La falta de evidencia suficiente y contundente disponible, que apoye una relación entre el aumento de la DVO, el cambio de la posición condilar y sus posibles efectos en la ATM hace necesario, investigar el comportamiento de la ATM, en intervenciones ortodónticas que requieren el aumento de la DVO ⁷. Por ello, se deben conocer los cambios producidos en la ATM, como la posición condilar, para establecer recomendaciones, que aborden los problemas y beneficios originados del uso de los diferentes dispositivos que aumentan la DVO, con fines ortodónticos. De esta manera se formula la pregunta PICO de esta investigación: **P**: Pacientes con tratamiento de ortodoncia y ortopedia. **I**: Aumento de la DVO con fines ortodónticos. **C**: Diferentes técnicas para el aumento de la DVO. **O**: Comportamiento de la posición condilar; llevando a estructurar la pregunta así: ¿Cuál es el comportamiento de la posición condilar, cuando se realiza aumento de la DVO, en pacientes tratados con ortodoncia?

2. Materiales y métodos

Se realizó un scoping review en las bases de datos Medline (Pubmed), Scopus, Science Direct y biblioteca virtual en salud (BVS), donde se incluyeron estudios que reportan efectos del aumento en la DVO y posición del cóndilo mandibular en pacientes en

-
- 4 Ramachandran A, Jose R, Tunkiwala A, Varma R B, M. Shanmugham A, Nair PK, et al. Effect of deprogramming splint and occlusal equilibration on condylar position of TMD patients—A CBCT assessment. *Cranio - J Craniomandib Pract* [Internet]. 2019;0(0):1–9. Available from: <https://doi.org/10.1080/08869634.2019.1650216>
 - 5 Pringle JH. Displacement of the mandibular meniscus and its treatment. *Br J Surg* [Internet]. 1918 Jan 1 [cited 2021 Apr 27];6(23):385–9. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/bjs.1800062307>
 - 6 Mcnamara JA, Seligman DA, Okeson JP. Occlusion, Orthodontic Treatment, and Temporomandibular Disorders: A Review. *Orofac Pain*. Winter 1995;9(1):73–90.
 - 7 Kandasamy S, Boeddinghaus R, Kruger E. Condylar position assessed by magnetic resonance imaging after various bite position registrations. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2013;144(4):512–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.06.014>

tratamiento de ortodoncia. Los términos MESH utilizados fueron: "Temporomandibular Joint", "Vertical Dimensión", "Dental Occlusion" y "Orthodontics".

Las rutas para la búsqueda de artículos según los MESH, conectores booleanos, para cada una de las bases de datos fueron:

Medline (Ovid): ("Temporomandibular Joint"[Mesh]) AND "Vertical Dimension"[Mesh] OR "Dental Occlusion"[Mesh] AND "Orthodontics"[Mesh]

Scopus: "orthodontics AND "bite turbos" AND "vertical dimensión" OR "temporomandibular joint"

Science Direct: "orthodontics AND "bite turbos" AND "vertical dimensión" OR "temporomandibular joint"

BVS:"orthodontics AND "bite turbos" AND "vertical dimensión" OR "temporomandibular joint".

Los criterios de selección utilizados fueron: Inclusión: artículos de las bases de datos previamente mencionada, inclusión de artículos originales, publicados en los últimos 20 años en inglés y español. Exclusión: artículos repetidos, artículos sobre estudios realizados in-vitro y en animales. Lo anterior se resume en el diagrama de flujo de la selección de los artículos (Figura 1) y su descripción se relaciona en la (Tabla 1).

3. Resultados

A partir de las búsquedas realizadas en las bases de datos bibliográficas, se encontraron 3667 artículos.

Para describir los puntos de referencia en ATM y ayudas diagnósticas empleadas para la medición de los cambios de la posición condilar, frente al aumento de la DVO se describe la (Tabla 2).

Entre las ayudas diagnósticas que se usaron para el análisis de la posición condilar, la más usada fue la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), con un 60%, seguida por la resonancia magnética y el ultrasonido. La resonancia magnética es la mejor modalidad de imagen para diagnosticar la patología de los tejidos blandos de la ATM, mientras que la CBCT es mejor para evaluar los cambios óseos, ya que proporciona imágenes multiplanares, en los planos anatómico axial, sagital y coronal sin superposición de los tejidos relacionados.

Las referencias anatómicas utilizadas en la resonancia magnética y la tomografía computarizada de haz de cono, se encuentran en la cabeza condilar, zonas de la fosa temporal y eminencia articular, lo que demuestra que en cuanto al análisis de las imágenes presentan metodologías similares.

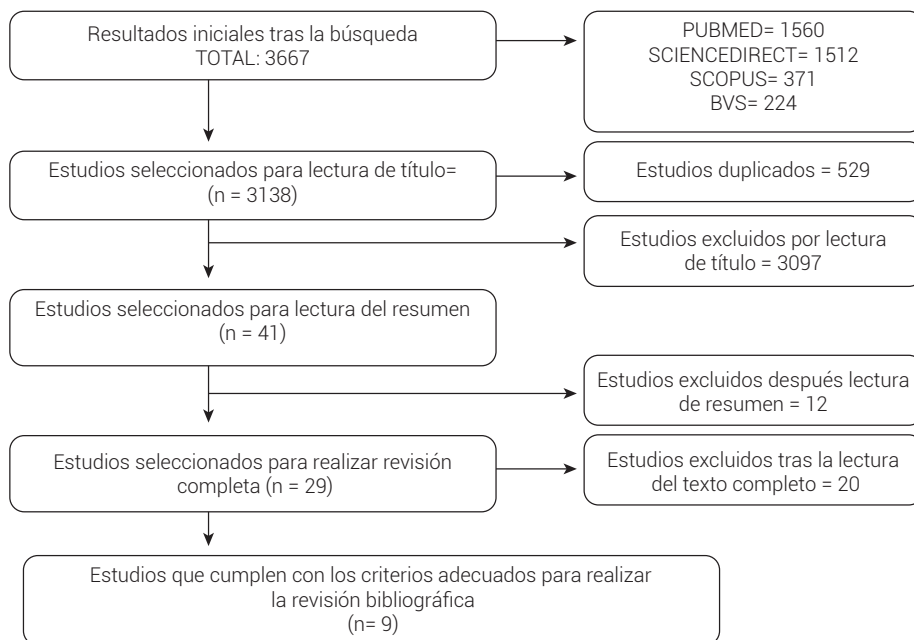


Figura 1. Diagrama de flujo de la secuencia de selección de artículos.

Tabla 1. Artículos Incluidos derivados de la búsqueda en Medline, PUBMED, SCIENCE DIRECT, SCOPUS y BVS.

	TITULO	FUENTE	BASE DE DATOS
1	Condylar position changes after three months of treatment with posterior bite turbo.	Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia (2020)	SCIENCE DIRECT
2	Treatment of the mandibular shift in an adult woman and the diagnostic value of joint space index: a case report,	European Journal of Medical Research. (2020)	SCIENCE DIRECT
3	Effect of deprogramming splint and occlusal equilibration on condylar position of TMD patients – A CBCT assessment.	The Journal of Craniomandibular & Sleep Practice, 1–9. (2019).	PUBMED
4	Position of mandibular condyles during stabilization splint wearing	Acta estomatológica Croatia. (2017)	PUBMED
5	Changes in the Condyle-Fossa Relationship in Patients with TMD after Occlusal Deprogramming.	Journal Clinical Of Orthodontics (2017)	PUBMED
6	Influence of Occlusal Interference on the Mandibular Condylar Position	Acta estomatológica Croatia. (2016).	PUBMED
7	Condylar response to functional therapy with Twin-Block as shown by cone-beam computed tomography.	The Angle Orthodontist, 84(6), 1018–1025. (2014).	PUBMED
8	Condylar position assessed by magnetic resonance imaging after various bite position registrations.	American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 144(4), 512–517. (2013).	PUBMED
9	Effects of orthodontic treatment with fixed functional orthopaedic appliances on the condyle-fossa relationship in the temporomandibular joint: a magnetic resonance imaging study (Part I).	Dentomaxillofacial Radiology, 35(5), 339–346. (2006).	SCOPUS

Tabla 2. Puntos de referencia en ATM y ayudas diagnosticas empleadas para la medición de los cambios de la posición condilar, frente al aumento de la DVO.

Autor	Método de medición	Puntos de referencia en ATM
Kinzinger, G. 2006	Resonancia magnética	Espacios articulares: Punto más anterior y posterior del cóndilo hasta la eminencia articular. Desplazamiento del cóndilo sagital: Punto central del cóndilo
Kandasamy, S. y Col. 2013	Resonancia magnética	Posición anteroposterior: El margen anterior del cóndilo y la eminencia articular. Posición superoinferior: El punto más alto del cóndilo y parte más profunda de la fosa glenoidea.
Cimic, S. y Col 2016	Ultrasonido	No requiere puntos de referencia anatómicos
Profozić, A. y Col 2017	Ultrasonido	No requiere puntos de referencia anatómicos
Yildirim, E. y Col 2014	Tomografía computarizada de haz de cono	Se segmentó la mandíbula y se comparó con superposición, para esto se utilizaron los puntos foramen mentale derecho e izquierdo, y los puntos superior y posterior antegonial
Agarwal, K. y Col, 2017	Tomografía computarizada de haz de cono	Posición anteroposterior: línea de referencia desde el centro geométrico del cóndilo hasta el plano medio sagital. Espacios articulares: Punto más superior, anterior y posterior del cóndilo y punto más superior de la fosa glenoidea.
Ramachandran, A. y Col. 2019	Tomografía computarizada de haz de cono.	Espacios articulares: Punto más superior, anterior y posterior del cóndilo y punto más superior de la fosa glenoidea.
Herrera, S. y Col. 2020	Tomografía computarizada de haz de cono	Espacios articulares: Punto más superior, anterior y posterior del cóndilo y punto más superior de la fosa glenoidea.
Xia, K. y Col. 2020	Tomografía computarizada de haz de cono	Espacios articulares: Punto más anterior y posterior del cóndilo y punto más superior de la fosa glenoidea.

Ramachandran, A. y Col. en 2019, para la evaluación de los espacios articulares utilizó el método descrito por Ikeda y Kawamura, quienes realizaron medidas lineales en reconstrucciones de imágenes sagitales obtenidas por tomografía computarizada Cone Beam, en este artículo las referencias anatómicas utilizadas se describen así: El punto más superior de la fosa mandibular donde se trazó una línea horizontal utilizada como plano de referencia y desde el mismo punto fueron trazadas líneas tangentes a los puntos anterior y posterior más prominentes de la cabeza del condilo mandibular. Las distancias desde los puntos tangentes anterior y posterior hasta la fosa mandibular corresponden a los espacios articulares anterior y posterior, respectivamente. La distancia desde el punto más superior de la cabeza condilar hasta el punto más superior de la fosa mandibular sobre la línea horizontal corresponde al espacio articular superior.

En cuanto al análisis con Ultrasonido, este no utiliza referencias anatómicas si no grabaciones de seguimiento de la mandíbula y mide las desviaciones de la posición condilar en el eje.

En relación al comportamiento de la posición condilar (Tabla 3) se describen los artículos de Kinzinger, G. en 2006 y Kandasamy, S. y Col. en 2013, donde los resultados observados en estos estudios son similares en cuanto a la posición anteroposterior, con un rango de 0,3 a 0,16 mm, lo que no ocurre en la posición vertical, con el uso de aparatología ortopédica funcional fija se encuentra un cambio de ATM derecha (-) 0,48mm / izquierda de (-) 0,52 mientras que con férulas oclusales la ATM derecha presenta un cambio de (+)0,26 / izquierda de (-)0,04.

Dentro de las conclusiones que presenta Kinzinger, G. menciona que, tras el tratamiento, los cóndilos se desplazan desde la posición céntrica dentro de la fosa hacia caudal y ventral para posteriormente regresar a su posición original. Este artículo no encontró diferencias significativas en comparación con los hallazgos iniciales en la amplitud de los espacios articulares anterior o posterior al no presentar cambios en la posición condilar, los autores mencionan que la mejoría en la oclusión dental no se logró ante un cambio en la posición no fisiológica en la ATM. Por su parte Kandasamy, S, evaluó una población libre de síntomas y los resultados fueron similares al anterior, el 87% de los cóndilos evaluados eran concéntricos en un plano anteroposterior y transversal, por lo tanto, el concepto clínico de llevar los cóndilos a diferentes posiciones en las fosas con varios registros de mordida, como medida preventiva de los DTM tanto como herramienta de diagnóstico y planificación del tratamiento no está respaldado por este estudio.

Adicionalmente los cambios en la posición condilar fueron medidos mediante ultrasonido, en los estudios de Cimic, S. y col en 2016 y Profozić, A. y col en 2017. El primer autor presenta en sus resultados un cambio de 0,08 mm en la posición condilar anteroposterior y 0,17 mm en la posición vertical, mientras que Profozić, A. encontró un cambio de 0,43 mm y 0,71 mm respectivamente. Si se comparan los resultados el segundo obtuvo cambios mayores, aunque los resultados son mínimos y carentes de significancia estadística al cambiar la magnitud del aumento de la DVO y la CBCT, pero se limita a medir el cambio en el volumen condilar, dejando de lado la posición condilar, lo cual no deja ver mayor relación de su comportamiento frente al aumento de la DVO.

En cuanto a los métodos más usado para el aumento de la DVO se encuentran: las férulas oclusales, seguidas por los topes oclusales y por último los aparatos ortopédicos. A pesar de que las férulas oclusales, tienen un amplio uso en el tratamiento de los trastornos de la ATM, en ortodoncia los topes oclusales fabricados en resina

son los más usados, con diferentes fines terapéuticos. Agarwal, K. y Col, 2017, es el único artículo que presenta cambios de la posición condilar, al cambiar de una posición de máxima intercuspidad a relación céntrica, pero hace la aclaración que la manipulación mandibular fue difícil, y la posición anterior habitual de la mandíbula pudo deberse a la ferulización muscular, por lo tanto, no estaba claro si la relación o la oclusión céntricas fue realmente coincidente o si el paciente tenía una mordida doble.

En cuanto al cambio de la posición del cóndilo en el espacio articular (Tabla 4), Agarwal y col. en 2017 presentan el reporte de caso de una paciente con diagnóstico de trastornos temporo-mandibulares (TTM) y desviación mandibular de 3 mm, hacia la izquierda, tratada por tres meses con férula oclusal, encontrando cambios estadísticamente significativos, con respecto a la fosa en las tres dimensiones, observando una reducción notable en el espacio articular superior en el lado desviado, sugiriendo que la posición del cóndilo es asimétrica en pacientes con desviación mandibular.

Yildirim, E. y Col en 2014, presentan un estudio con el mayor tamaño de muestra entre los estudios encontrados, $n=30$, y evaluaron la posición condilar con el método diagnóstico ideal para ATM.

Ramachandran, A. y Col. en 2019 y Herrera, S. y Col. en 2020 evaluaron la posición del cóndilo mandibular en el espacio articular con férulas oclusales y topes oclusales, encontrando cambios no significativos en la posición condilar.

Por otro lado, Ramachandran, A. encontró un cambio de $-0,16$ mm para el espacio articular anterior izquierdo, este hallazgo es importante, teniendo en cuenta que el 75% de los pacientes presentaban dolor en la articulación izquierda asociando este hecho en que 100% de los pacientes informaran una disminución en la gravedad de los síntomas. Una de las características de posición condilar en pacientes con TTM, es un espacio articular posterior disminuido, por lo tanto, no es raro encontrar que en estos pacientes el espacio anterior estuviera disminuido después del tratamiento con férulas oclusales, como respuesta a una posición más concéntrica.

Tabla 3. Comportamiento de la posición condilar general, con el aumento de la DVO.

Artículo	POSICIÓN CONDILAR				RELACIÓN CÉNTRICA	VOLUMEN CONDILAR (MM3)	Técnica del aumento de DV	n
	ANTERO-POSTERIOR (mm)		VERTICAL (mm)					
	DER	IZQ	DER	IZQ				
Kinzinger, G. 2006	(+) 0,3	(+) 0,37	(-) 0,48	(-) 0,52	NC	NE	Aparatos ortopédicos funcionales fijos	20
Kandasamy, S. y Col. 2013	(+) 0,16	(-) 0,16	(+) 0,26	(-) 0,04	NC	NE	Férulas oclusales	19
Yildirim, E. y Col 2014	NE	NE	NE	NE	NE	(+)246.38	Twin-Block	30
Cimic, S. y Col 2016		(+) 0,08	(+) 0,17		NC	NE	Topes oclusales en resina	10
Profozić, A. y Col 2017		(+) 0,43	(+) 0,71		NE	NE	Férulas oclusales	10
Agarwal, K. y Col, 2017	NE	NE	NE	NE	SC	NE	Férulas oclusales	1
Ramachandran, A. y Col. 2019	NE	NE	NE	NE	NE	NE	Férulas oclusales	12
Herrera, S. y Col. 2020	NE	NE	(+) 0,22		NE	NE	Topes oclusales en resina	15
Xia, K. y Col. 2020	NE	NE	NE	NE	NE	NE	Topes oclusales en resina	1

Pie: NC: No hay cambios. NE: No evaluado. SC: Si hay cambios. Fuente: elaboración propia

Tabla 4. Cambios de la posición condilar en el espacio articular, con el aumento de la DVO.

ARTICULO	POSICIÓN CONDILAR EN EL ESPACIO ARTICULAR							
	SUP (mm)		Ant (mm)		Pos (mm)		INDICE ESPACIO ARTICULAR	
	DER	IZQ	DER	IZQ	DER	IZQ	DER	IZQ
Kinzinger, G. 2006	NE	NE	(+) 0,37	(+) 0,12	(+) 0,28	(-) 0,19	(-) 1,63	(-) 1,43
Kandasamy, S. y Col. 2013	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Yildirim, E. y Col 2014	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Cimic, S. y Col 2016	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Profozić, A. y Col 2017	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Agarwal, K. y Col, 2017	*(+) 0,4	*(-) 0,4	*(+) 0,3	*(+) 0,3	*(+) 0,2	*(+) 0,2	NE	NE
Ramachandran, A. y Col. 2019	(-) 0,11	(-) 0,19	(-) 0,01	*(-) 0,16	(+) 0,13	(-) 0,07	NE	NE
Herrera, S. y Col. 2020	(+) 0,14	*(-) 0,21	(+) 0,21	(+) 0,25	(+) 0,13	(+) 0,06	NE	NE
Xia, K. y Col. 2020	NE	NE	*(-) 0,76	*(-) 0,79	*(+) 1,20	*(+) 0,54	*(+) 37,4	*(+) 28,1

Pie: NE: No evaluado. *Tiene significancia estadística.

El índice del espacio articular (IEA) fue evaluado por Kinzinger, G. en 2006, con el uso de dos aparatos ortopédicos funcionales fijos el primer estudio presenta un cambio en el IEA de 1,53 como promedio entre la ATM derecha e izquierda, mientras que Xia, K. y col. en 2020.⁸, evaluaron un paciente con desviación mandibular hacia la derecha; a la evaluación mediante CBCT presenta un aumento de +37,4 para la ATM derecha y +28,1 para la ATM Izquierda, un aumento en el IEA refleja una posición más anterior, este cambio entre la ATM derecha e izquierda se produce porque los resultados se obtienen de la evaluación de una única paciente a la cual fue sometida a topes oclusales asimétricos, para la corrección de la desviación mandibular, este hecho sugiere que los cambios en la posición condilar frente al uso de aparatología funcional fija son mínimos y que el cambio de DVO mediante bite turbos, pueden producir cambios en el espacio articular.

4. Discusión

Existen diferentes métodos para aumentar la DVO, entre ellos; rehabilitación oral⁹ ¹⁰, férulas oclusales, bite turbos o aparatos removibles. En cuanto a los cambios producidos por estos procedimientos en la posición condilar, la resonancia magnética, es la mejor modalidad de imagen para diagnosticar la posición de los tejidos blandos de la ATM¹¹. Únicamente, dos artículos usaron este medio diagnóstico para la medición^{12,13}.

-
- 8 Xia K, Sun W, Yu L, Huang X, Zhao Z, Liu J. Treatment of the mandibular shift in an adult woman and the diagnostic value of joint space index: a case report. *Eur J Med Res* [Internet]. 2020;25(1):1–12. Available from: <https://doi.org/10.1186/s40001-020-00451>
 - 9 Ormianer Z, Gross M. A 2-year follow-up of mandibular posture following an increase in occlusal vertical dimension beyond the clinical rest position with fixed restorations. *J Oral Rehabil* [Internet]. 1998 [cited 2021 Apr 2];25(11):877–83. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9846908/>
 - 10 Freitas de Souza R, Marra J, Carolina Pero A, Antonio Compagnoni M. Effect of denture fabrication and wear on closest speaking space and interocclusal distance during deglutition. *J Prosthet Dent*. 2007 Jun;97(6):381–8.
 - 11 Ramachandran A, Jose R, Tunkiwala A, Varma R B, M. Shanmugham A, Nair PK, et al. Effect of deprogramming splint and occlusal equilibration on condylar position of TMD patients—A CBCT assessment. *Cranio - J Craniomandib Pract* [Internet]. 2019;0(0):1–9. Available from: <https://doi.org/10.1080/08869634.2019.1650216>
 - 12 Kinzinger GSM, Roth A, Gülden N, Bücken A, Diedrich PR. Effects of orthodontic treatment with fixed functional orthopaedic appliances on the condyle-fossa relationship in the temporomandibular joint: A magnetic resonance imaging study (Part I). *Dentomaxillofac Radiol* [Internet]. 2006 Sep [cited 2021 Apr 2];35(5):339–46. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16940482/>
 - 13 Kandasamy S, Boeddinghaus R, Kruger E. Condylar position assessed by magnetic resonance imaging after various bite position registrations. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2013;144(4):512–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.06.014>

Kinzinger G. y col. en 2006¹⁴, no encontraron cambios, en el ancho de los espacios articulares anterior y posterior tras el uso de Advancer y Herbs, resultados similares fueron encontrados por Richter et al¹⁵, Pancherz¹⁶. Por su parte Kandasamy S. y col¹⁷ en 2014, al someter a pacientes a 3 registros de mordida, donde los dientes posteriores estaban separados por 2 mm, encontraron que, de 38 cóndilos evaluados, 33 cóndilos (87%) eran concéntricos en un plano anteroposterior y en el plano transversal, después de la intervención. Estudios previos^{18 19 20 21 22} refutan esta afirmación, ya que dentro de sus estudios si registraron cambios en la posición condilar, por lo que es un tema aun controvertido.

-
- 14 Kinzinger GSM, Roth A, Gulden N, Bucker A, Diedrich PR. Effects of orthodontic treatment with fixed functional orthopaedic appliances on the condyle-fossa relationship in the temporomandibular joint: A magnetic resonance imaging study (Part I). *Dentomaxillofacial Radiol* [Internet]. 2006 Sep [cited 2021 Apr 2];35(5):339–46. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16940482/>
 - 15 Richter F, Richter U, Kuffer E K V. Die Behandlung der Angle Klasse II mit dem Herbstscharnier unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf das Kiefergelenk. Teil I: Untersuchungen zu Lageveränderungen der Fossa-Kondylus-Beziehung bei der Behandlung mit dem Herbstscharnier. *Orthod Kieferorthop*. 2001;33:69–85.
 - 16 Pancherz H, Hensen K. Occlusal changes during and after herbst treatment: A cephalometric investigation. *Eur J Orthod* [Internet]. 1986 Nov [cited 2021 Apr 2];8(4):215–28. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3466794/>
 - 17 Kandasamy S, Boeddinghaus R, Kruger E. Condylar position assessed by magnetic resonance imaging after various bite position registrations. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2013;144(4):512–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.06.014>
 - 18 Schmitt ME, Kulbersh R, Freeland T, Bever K, Pink FE. Reproducibility of the roth power centric in determining centric relation. *Semin Orthod* [Internet]. [cited 2021 Apr 3];9(2):102–8. Available from: https://www.academia.edu/26539960/Reproducibility_of_the_roth_power_centric_in_determining_centric_relation
 - 19 Cordray FE. Three-dimensional analysis of models articulated in the seated condylar position from a deprogrammed asymptomatic population: A prospective study. Part 1. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2006 May [cited 2021 Apr 3];129(5):619–30. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16679202/>
 - 20 Crawford SD. Condylar axis position, as determined by the occlusion and measured by the CPI instrument, and signs and symptoms of temporomandibular dysfunction. *Angle Orthod* [Internet]. 1999 Apr [cited 2021 Apr 3];69(2):103–16. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10227550/>
 - 21 Utt TW, Meyers CE, Wierzba TF, Hondrum SO. A three-dimensional comparison of condylar position changes between centric relation and centric occlusion using the mandibular position indicator. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 1995 [cited 2021 Apr 3];107(3):298–308. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7879763/>
 - 22 Kandasamy S, Boeddinghaus R, Kruger E. Condylar position assessed by magnetic resonance imaging after various bite position registrations. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2013;144(4):512–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.06.014>

En 2019 Barragán y col²³, encuentran que aumentos en la DVO, mediante resinas de 1 y 3 mm, no involucraron cambios significativos en la posición del cóndilo; los autores concluyen además que no se puede esperar una mayor distracción condilar en la articulación temporomandibular, con un aumento mayor de la DVO suponiendo seguro el procedimiento hasta en 5 mm y sin desarrollo de síntomas articulares o musculares, en cuanto a la articulación temporomandibular, no existe evidencia sólida en la literatura que respalde la alteración de la dimensión vertical en relación directa con la aparición de trastornos temporomandibulares. Este efecto se ha demostrado en estudios previos^{24 25} Cabe mencionar que en ortodoncia el tamaño de los bite turbos depende de las necesidades clínicas, y pueden ser mayores a 3 mm, por lo tanto, estos resultados no pueden aplicarse a nuestra área.

Con el advenimiento de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), las mediciones sensibles y de alta definición de la posición del cóndilo son posibles²⁶. Tecco y Col.²⁷ utilizaron con éxito esta técnica para medir el volumen y la superficie condilar, por lo que no es raro que 5 de los 9 artículos seleccionados utilicen esta ayuda diagnóstica. En cuanto al cambio en la morfología, Yildirim, E. y col en 2014²⁸ evaluaron los cambios condilares mediante (CBCT) en pacientes tratados con Twin-Block, se encontró que el volumen condilar aumentó, la limitación de este estudio es que no evalúa los cambios en la posición del cóndilo.

Dos artículos de la presente revisión presentaron cambios significativos en la posición condilar utilizando diferentes mecanismos para aumentar la DVO, férulas

-
- 23 Barragán-Paredes MA, Viveros-Rebolledo CA, Garzón-Rayó H. Alteración de la dimensión vertical: Revisión de la literatura. *Rev Estomatol.* 2019;27(2):27-37. DOI: 10.25100/re.v27i2.8637
- 24 Cordray FE. Three-dimensional analysis of models articulated in the seated condylar position from a deprogrammed asymptomatic population: A prospective study. Part 1. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2006 May [cited 2021 Apr 3];129(5):619–30. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16679202/>
- 25 Utt TW, Meyers CE, Wierzbza TF, Hondrum SO. A three-dimensional comparison of condylar position changes between centric relation and centric occlusion using the mandibular position indicator. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 1995 [cited 2021 Apr 3];107(3):298–308. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7879763/>
- 26 Halazonetis DJ. From 2-dimensional cephalograms to 3-dimensional computed tomography scans. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2005 [cited 2021 Apr 2];127(5):627–37. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15877045/>
- 27 Tecco S, Saccucci M, Nucera R, Polimeni A, Pagnoni M, Cordasco G, et al. Condylar volume and surface in Caucasian young adult subjects. *BMC Med Imaging* [Internet]. 2010 [cited 2021 Apr 2];10. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21194477/>
- 28 Yildirim E, Karacay S, Erkan M. Condylar response to functional therapy with Twin-Block as shown by cone-beam computed tomography. *Angle Orthod.* 2014;84(6):1018–25.

oclusales²⁹ y bite turbos³⁰ mediante (CBCT), tienen la limitación de ser reportes de caso, los cuales presentan una baja evidencia científica. En 2017 Agarwal, Ki y col.³¹ reportan cambios en las tres dimensiones, del cóndilo derecho e izquierdo; el espacio articular superior tuvo un cambio de +0,4 - 0,4 mm, anterior +0,3 mm y posterior +0,2 y + 2 mm, respectivamente, por su parte Xia K. y col en el 2020³² reportan cambios en el índice de espacio articular, pero no discriminado por zonas, sino el cambio del total del espacio articular, después del tratamiento de una paciente con dextrognatismo. El cóndilo derecho tuvo un cambio de 37,4 y el izquierdo de 28,1, lo que sugiere que el cóndilo derecho se ubicó en una posición relativamente anterior. Al ser reporte de casos no pueden comparar la significancia estadística, únicamente demuestran hallazgos.

En 2019 Ramachandran A,³³ realiza un estudio con una población mayor, 12 individuos y férula oclusales, reporta una disminución significativa en el espacio articular anterior izquierdo de -0,16 mm, en pacientes con desordenes temporomandibulares, pero no de los espacio posterior o superior.

Finalmente, Herrera S. y col³⁴ evalúa los cambios de posición condilar ocurridos luego de tres meses de tratamiento con bite turbos posteriores, en una muestra de 15 pacientes, no se detectó cambios estadísticamente significativos. El cambio en la posición vertical del cóndilo izquierdo fue de 0,22 mm más alto, pero no tuvo significancia estadística.

Entre las limitaciones encontradas en este estudio se encuentran el pequeño tamaño de muestra y el corto período de seguimiento. No se tiene evidencia suficiente

29 Agarwal K, Kant A, Singh K, Kulshrestha R. Changes in the Condyle-Fossa Relationship in Patients with TMD after Occlusal Deprogramming. *J Clin Orthod.* 2017;51(1):29-36.

30 Xia K, Sun W, Yu L, Huang X, Zhao Z, Liu J. Treatment of the mandibular shift in an adult woman and the diagnostic value of joint space index: a case report. *Eur J Med Res [Internet].* 2020;25(1):1-12. Available from: <https://doi.org/10.1186/s40001-020-00451-0>

31 Agarwal K, Kant A, Singh K, Kulshrestha R. Changes in the Condyle-Fossa Relationship in Patients with TMD after Occlusal Deprogramming. *J Clin Orthod.* 2017;51(1):29-36

32 Xia K, Sun W, Yu L, Huang X, Zhao Z, Liu J. Treatment of the mandibular shift in an adult woman and the diagnostic value of joint space index: a case report. *Eur J Med Res [Internet].* 2020 Dec 1 [cited 2021 Mar 9];25(1):50. Available from: <https://eurjmedres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40001-020-00451-0>

33 Ramachandran A, Jose R, Tunkiwalla A, Varma R B, M. Shanmugham A, Nair PK, et al. Effect of deprogramming splint and occlusal equilibration on condylar position of TMD patients—A CBCT assessment. *Cranio - J Craniomandib Pract [Internet].* 2019;0(0):1-9. Available from: <https://doi.org/10.1080/08869634.2019.1650216>

34 Herrera-Guardiola S, Puerta-Salazar GE, Martínez-Cajas CH. Condylar position changes after three months of treatment with posterior bite turbo. *Rev Fac Odontol Univ Antioquia.* 2020;32(1):18-25

y contundente, como ensayos clínicos controlados sobre los posibles efectos del aumento de la DVO en la posición condilar, además de la falta de seguimiento a largo plazo de las intervenciones terapéuticas que se usan para el aumento de la DVO.

5. Conclusiones

El aumento de la DVO, sin importar el método usado, no provoca cambios significativos en la posición del cóndilo.

Se recomienda estudios clínicos con una adecuada metodología, donde, dentro de las variables a estudiar, se relacione las dimensiones, la posición y el material del método para aumentar la DVO y su efecto en la posición condilar, además de evaluar el componente muscular de la ATM y los signos y síntomas que puede provocar o disminuir, y relacionarlo con otras alteraciones como la cefalea y el bruxismo

Referencias

1. The glossary of prosthodontic terms. [Internet]. Vol. 94, The Journal of prosthetic dentistry. J Prosthet Dent; 2005 [cited 2021 May 21]. 10–92 p. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16080238/>
2. The glossary of prosthodontic terms. [Internet]. Vol. 94, The Journal of prosthetic dentistry. J Prosthet Dent; 2005 [cited 2021 May 21]. 10–92 p. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16080238/>
3. Michelotti A, Iodice G. The role of orthodontics in temporomandibular disorders. J Oral Rehabil [Internet]. 2010 May 11 [cited 2021 Apr 27];37(6):411–29. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2842.2010.02087>.
4. Ramachandran A, Jose R, Tunkiwal A, Varma R B, M. Shanmugham A, Nair PK, et al. Effect of deprogramming splint and occlusal equilibration on condylar position of TMD patients–A CBCT assessment. Cranio - J Craniomandib Pract [Internet]. 2019;0(0):1–9. Available from: <https://doi.org/10.1080/08869634.2019.1650216>
5. Pringle JH. Displacement of the mandibular meniscus and its treatment. Br J Surg [Internet]. 1918 Jan 1 [cited 2021 Apr 27];6(23):385–9. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/bjs.1800062307>

- 16 Comportamiento de la posición del cóndilo mandibular con el aumento de la dimensión vertical oclusal en pacientes tratados con ortodoncia
6. Mcnamara JA, Seligman DA, Okeson JP. Occlusion, Orthodontic Treatment, and Temporomandibular Disorders: A Review. *Orofac Pain*. Winter 1995;9(1):73-90.
 7. Kandasamy S, Boeddinghaus R, Kruger E. Condylar position assessed by magnetic resonance imaging after various bite position registrations. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2013;144(4):512–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.06.014>
 8. Xia K, Sun W, Yu L, Huang X, Zhao Z, Liu J. Treatment of the mandibular shift in an adult woman and the diagnostic value of joint space index: a case report. *Eur J Med Res* [Internet]. 2020;25(1):1–12. Available from: <https://doi.org/10.1186/s40001-020-00451>
 9. Ormianer Z, Gross M. A 2-year follow-up of mandibular posture following an increase in occlusal vertical dimension beyond the clinical rest position with fixed restorations. *J Oral Rehabil* [Internet]. 1998 [cited 2021 Apr 2];25(11):877–83. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9846908/>
 10. Freitas de Souza R, Marra J, Carolina Pero A, Antonio Compagnoni M. Effect of denture fabrication and wear on closest speaking space and interocclusal distance during deglutition. *J Prosthet Dent*. 2007 Jun;97(6):381–8.
 11. Ramachandran A, Jose R, Tunkiwala A, Varma R B, M. Shanmugham A, Nair PK, et al. Effect of deprogramming splint and occlusal equilibration on condylar position of TMD patients—A CBCT assessment. *Cranio - J Craniomandib Pract* [Internet]. 2019;0(0):1–9. Available from: <https://doi.org/10.1080/08869634.2019.1650216>
 12. Kinzinger GSM, Roth A, Gülден N, Bücken A, Diedrich PR. Effects of orthodontic treatment with fixed functional orthopaedic appliances on the condyle-fossa relationship in the temporomandibular joint: A magnetic resonance imaging study (Part I). *Dentomaxillofacial Radiol* [Internet]. 2006 Sep [cited 2021 Apr 2];35(5):339–46. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16940482/>
 13. Kandasamy S, Boeddinghaus R, Kruger E. Condylar position assessed by magnetic resonance imaging after various bite position registrations. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2013;144(4):512–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.06.014>
 14. Kinzinger GSM, Roth A, Gülден N, Bücken A, Diedrich PR. Effects of orthodontic treatment with fixed functional orthopaedic appliances on the condyle-fossa relationship in the temporomandibular joint: A magnetic resonance imaging study (Part I). *Dentomaxillofacial Radiol* [Internet]. 2006 Sep [cited 2021 Apr 2];35(5):339–46. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16940482/>

15. Richter F, Richter U, Küffer E KV. Die Behandlung der Angle Klasse II mit dem Herbstscharnier unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf das Kiefergelenk. Teil I: Untersuchungen zu Lageveränderungen der Fossa-Kondylus-Beziehung bei der Behandlung mit dem Herbstscharnier. *Orthod Kieferorthop.* 2001;33:69–85.
16. Pancherz H, Hensen K. Occlusal changes during and after Herbst treatment: A cephalometric investigation. *Eur J Orthod [Internet].* 1986 Nov [cited 2021 Apr 2];8(4):215–28. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3466794/>
17. Kandasamy S, Boeddinghaus R, Kruger E. Condylar position assessed by magnetic resonance imaging after various bite position registrations. *Am J Orthod Dentofac Orthop [Internet].* 2013;144(4):512–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jado.2013.06.014>
18. Schmitt ME, Kulbersh R, Freeland T, Bever K, Pink FE. Reproducibility of the Roth power centric in determining centric relation. *Semin Orthod [Internet].* [cited 2021 Apr 3];9(2):102–8. Available from: https://www.academia.edu/26539960/Reproducibility_of_the_Roth_power_centric_in_determining_centric_relation
19. Cordray FE. Three-dimensional analysis of models articulated in the seated condylar position from a deprogrammed asymptomatic population: A prospective study. Part 1. *Am J Orthod Dentofac Orthop [Internet].* 2006 May [cited 2021 Apr 3];129(5):619–30. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16679202/>
20. Crawford SD. Condylar axis position, as determined by the occlusion and measured by the CPI instrument, and signs and symptoms of temporomandibular dysfunction. *Angle Orthod [Internet].* 1999 Apr [cited 2021 Apr 3];69(2):103–16. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10227550/>
21. Utt TW, Meyers CE, Wierzbica TF, Hondrum SO. A three-dimensional comparison of condylar position changes between centric relation and centric occlusion using the mandibular position indicator. *Am J Orthod Dentofac Orthop [Internet].* 1995 [cited 2021 Apr 3];107(3):298–308. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7879763/>
22. Kandasamy S, Boeddinghaus R, Kruger E. Condylar position assessed by magnetic resonance imaging after various bite position registrations. *Am J Orthod Dentofac Orthop [Internet].* 2013;144(4):512–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jado.2013.06.014>
23. Barragán-Paredes MA, Viveros-Rebolledo CA, Garzón-Rayó H. Alteración de la dimensión vertical: Revisión de la literatura. *Rev Estomatol.* 2019;27(2):27–37. DOI: 10.25100/re.v27i2.8637

- 18 Comportamiento de la posición del cóndilo mandibular con el aumento de la dimensión vertical oclusal en pacientes tratados con ortodoncia
24. Cordray FE. Three-dimensional analysis of models articulated in the seated condylar position from a deprogrammed asymptomatic population: A prospective study. Part 1. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2006 May [cited 2021 Apr 3];129(5):619–30. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16679202/>
 25. Utt TW, Meyers CE, Wierzba TF, Hondrum SO. A three-dimensional comparison of condylar position changes between centric relation and centric occlusion using the mandibular position indicator. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 1995 [cited 2021 Apr 3];107(3):298–308. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7879763/>
 26. Halazonetis DJ. From 2-dimensional cephalograms to 3-dimensional computed tomography scans. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2005 [cited 2021 Apr 2];127(5):627–37. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15877045/>
 27. Tecco S, Saccucci M, Nucera R, Polimeni A, Pagnoni M, Cordasco G, et al. Condylar volume and surface in Caucasian young adult subjects. *BMC Med Imaging* [Internet]. 2010 [cited 2021 Apr 2];10. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21194477/>
 28. Yildirim E, Karacay S, Erkan M. Condylar response to functional therapy with Twin-Block as shown by cone-beam computed tomography. *Angle Orthod*. 2014;84(6):1018–25.
 29. Agarwal K, Kant A, Singh K, Kulshrestha R. Changes in the Condyle-Fossa Relationship in Patients with TMD after Occlusal Deprogramming. *J Clin Orthod*. 2017;51(1):29–36.
 30. Xia K, Sun W, Yu L, Huang X, Zhao Z, Liu J. Treatment of the mandibular shift in an adult woman and the diagnostic value of joint space index: a case report. *Eur J Med Res* [Internet]. 2020;25(1):1–12. Available from: <https://doi.org/10.1186/s40001-020-00451-0>
 31. Agarwal K, Kant A, Singh K, Kulshrestha R. Changes in the Condyle-Fossa Relationship in Patients with TMD after Occlusal Deprogramming. *J Clin Orthod*. 2017;51(1):29–36
 32. Xia K, Sun W, Yu L, Huang X, Zhao Z, Liu J. Treatment of the mandibular shift in an adult woman and the diagnostic value of joint space index: a case report. *Eur J Med Res* [Internet]. 2020 Dec 1 [cited 2021 Mar 9];25(1):50. Available from: <https://eurjmedres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40001-020-00451-0>
 33. Ramachandran A, Jose R, Tunkiwala A, Varma R B, M. Shanmugham A, Nair PK, et al. Effect of deprogramming splint and occlusal equilibration on condylar position of TMD patients—A CBCT assessment. *Cranio - J Craniomandib Pract* [Internet]. 2019;0(0):1–9. Available from: <https://doi.org/10.1080/08869634.2019.1650216>

34. Herrera-Guardiola S, Puerta-Salazar GE, Martínez-Cajas CH. Condylar position changes after three months of treatment with posterior bite turbo. Rev Fac Odontol Univ Antioquia. 2020;32(1):18-25