Int. J. Odontostomat.,
19(4):482-487, 2025.

Comparación de la Distracción Condilar Pre y Post Tratamiento Ortodóncico en Pacientes Clase II con Extracción de Primeros Premolares Superiores e Inferiores

Comparison of Pre and Post-Orthodontic Treatment Condylar Distraction in Class II Patients with Extraction of Upper and Lower First Premolars

Patricio Rodríguez-Hornig[1]; Alicia Muñoz-Díaz[1]; Javiera Azúa-Retamal[1]; Bolivar Valenzuela-Chaigneau[2]; Mark Belkner-Cinquemani[2]; Francisco Valenzuela-Chaigneau[2] & Andrea Pérez-Díaz[1]

RODRÍGUEZ-HORNIG, P.; MUÑOZ-DÍAZ, A.; AZÚA-RETAMAL, J.; VALENZUELA-CHAIGNEAU, B.; BELKNER-CINQUEMANI, M.; VALENZUELA-CHAIGNEAU, F. & PÉREZ-DÍAZ, A. Comparación de la distracción condilar pre y post tratamiento ortodóncico en pacientes clase II con extracción de primeros premolares superiores e inferiores. *Int. J. Odontostomat., 19(4)*:482-487, 2025.

RESUMEN: El rol de la oclusión y su relación con las alteraciones funcionales del sistema masticatorio continúa siendo un tema de interés clínico y científico. La evidencia disponible es contradictoria ya que, algunos estudios respaldan una asociación entre los factores oclusales y los trastornos temporomandibulares (TTM), mientras que otros no encuentran dicha relación. Un aspecto clave a considerar en el diagnóstico y la planificación del tratamiento ortodóncico es la posición del cóndilo mandibular en la cavidad articular, especialmente considerando que uno de los principales objetivos terapéuticos es lograr estabilidad posterior al tratamiento. El objetivo de este estudio fue analizar la magnitud de la distracción condilar antes y después del tratamiento de ortodoncia en pacientes Clase II con indicación de extracción de los primeros premolares superiores e inferiores. La muestra fue seleccionada mediante muestreo aleatorio simple desde la Clínica del Postítulo de Ortodoncia de la Universidad del Desarrollo, sin restricciones de edad ni sexo. La evaluación de la distracción condilar se realizó antes y después del tratamiento, mediante montaje en articulador, registros de máxima intercuspidación (MIC) y de relación céntrica (RC). Se utilizó el Sistema de Medición de Posición Condilar (CPI) para cuantificar la magnitud del desplazamiento en los planos sagital, vertical y transversal. Los datos fueron procesados en Microsoft Excel, utilizando estadística descriptiva y prueba t de Student para el análisis comparativo. Los resultados no mostraron diferencias estadísticamente significativas en la posición condilar antes y después del tratamiento ortodóncico. Sin embargo, se observaron hallazgos de relevancia clínica. Si bien los resultados son consistentes con la literatura existente, no son extrapolables a la población chilena debido al tamaño limitado de la muestra.

PALABRAS CLAVE: Oclusión Dental, trastornos de la articulación temporomandibular, cóndilo mandibular, fosa glenoidea, maloclusión clase II de Angle, desplazamiento condilar, relación céntrica, extracción dental.

INTRODUCCIÓN

La relación entre la oclusión y los trastornos funcionales del sistema masticatorio continúa siendo motivo de debate en la literatura científica. Algunos estudios respaldan una correlación entre factores oclusales y la aparición de trastornos temporomandibulares (TTM), mientras que otros no encuentran evidencia concluyente. Esta controversia es especialmente relevante en ortodoncia, ya que los tratamientos modifican de manera significativa los esquemas oclusales. Por ello, resulta fundamental que los especialistas comprendan las implicancias funcionales de estos cambios (Okeson, 2015).

Un aspecto clave en el diagnóstico y planificación del tratamiento ortodóncico es la posición condilar en la cavidad articular, ya que se

[1] Práctica privada, Santiago, Chile.
[2] Postítulo de Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilofacial, Universidad del Desarrollo, Santiago, Chile.

Received: 2025-07-23 Accepted: 2025-09-16

relaciona directamente con la estabilidad mandibular postratamiento (Okeson, 2015; Jiménez-Silva *et al*., 2017). Los resultados de esta investigación pueden ser aplicados en distintas etapas del tratamiento ortodóncico, ya que una evaluación precisa de la posición condilar permite una mejor planificación, ajuste y control de la estabilidad oclusal a largo plazo. El presente estudio tiene como objetivo cuantificar y comparar la magnitud de la distracción condilar antes y después del tratamiento ortodóncico en pacientes Clase II con extracción de primeros premolares utilizando el Sistema de Medición de Posición Condilar (CPI).

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio descriptivo experimental con una muestra de 8 pacientes seleccionados por muestreo aleatorio simple desde la Clínica del Postítulo de Ortodoncia de la Universidad del Desarrollo, tratados entre 2016 y 2021. Todos los pacientes presentaban maloclusión Clase II y fueron tratados con ortodoncia fija bimaxilar, bajo un esquema de extracción de los cuatro primeros premolares, utilizando brackets 3M™ Gemini MBT 0,022x0,028. Previo al tratamiento, se realizaron registros diagnósticos para montaje en articulador (sistemas AD2 o Panadent) (Fig.1. A;B), incluyendo impresiones con alginato Jeltrate® Chromatic y vaciado con yeso extraduro Velmix.

La medición y cuantificación de la distracción condilar entre MIC y RC se realizó con el sistema CPI, siguiendo las indicaciones de los fabricantes y criterios metodológicos de Lee (Okeson, 2015; Jiménez-Silva *et al*., 2017), Creekmore *et al*. (1992), Roth, (1976;1981) y Crawford (1999) (Fig. 1. C;D). Se evaluó la posición condilar en los ejes horizontal (X), vertical (Z) y transversal (Y). Los registros iniciales fueron realizados por tres operadores entrenados, mientras que los registros finales, tras la remoción de los aparatos, fueron obtenidos por un único operador. Los registros maxilares se realizaron con arco facial de acuerdo y para el montaje del modelo superior se utilizó la técnica de split cast. Los registros mandibulares se realizaron con cera Moico para registros MIC, cera Delar para registro RC utilizando la técnica power centric de Roth (Fig. 2). Todos los modelos fueron codificados del 1 al 8 para resguardar el anonimato (Fig. 3).

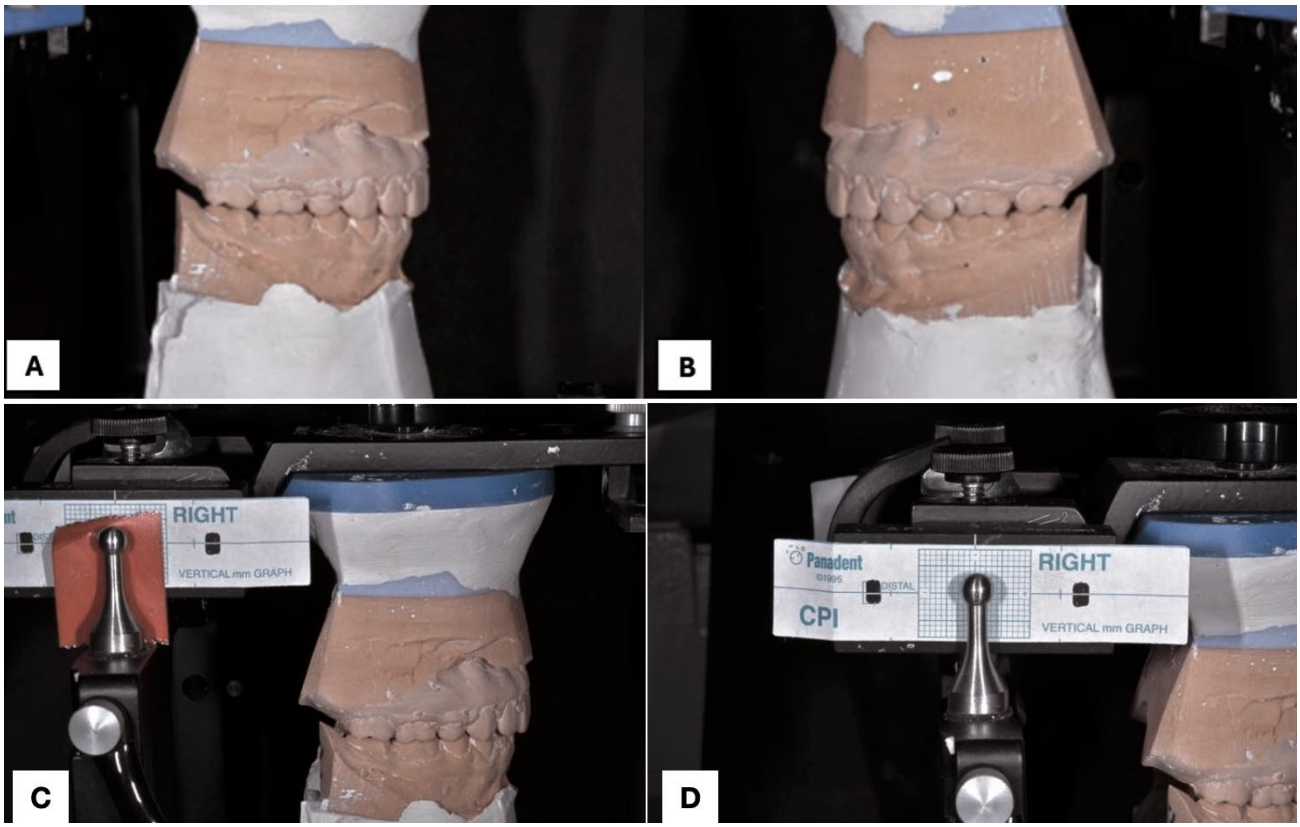

Fig 1. Montaje en RC de la muestra 2: lado derecho (A) e izquierdo (B). C)Modelos montados para registro distracción condilar. D) Grilla del sistema CPI con modelos montados.

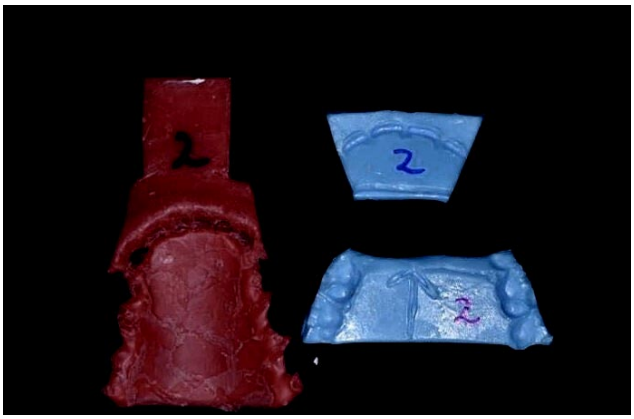

Fig. 2. Registros MIC (cera Moico) y RC (cera Delar) posterior al tratamiento de ortodoncia.

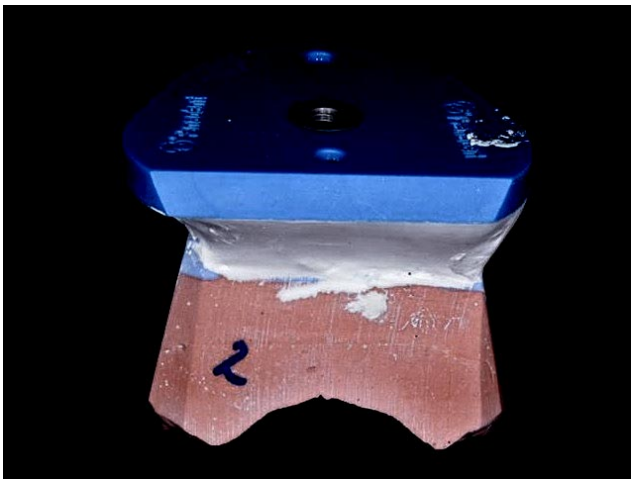

Fig. 3. Ejemplo de identificación de modelos de estudio con numeración.

Criterios de inclusión: La edad de los pacientes en estudio fue entre 12 y 20 años. No se realizó una clasificación de acuerdo con el sexo. Se seleccionaron sujetos Clase II con indicación de ortodoncia fija bimaxilar y extracción de los 4 primeros premolares de la clínica del postítulo Ortodoncia de la Universidad del Desarrollo, sin tratamientos ortodóncicos previos, con dentición permanente completa, sin agenesias ni sintomatología articular o muscular. Criterios de exclusión: pacientes Clase I o III, con tratamientos ortodóncicos previos, indicación quirúrgica, otros esquemas de extracción, ausencias dentarias adicionales, rehabilitaciones múltiples o sintomatología temporomandibular.

El propósito de este estudio fue cuantificar y comparar la distracción condilar entre RC y MIC previo y posterior al tratamiento de ortodoncia. Para ello se evaluaron las siguientes variables que se detallan en la **Tabla I**.

Tabla I. Variables en estudio.

Variable	**Definición**	**Tipo de variable**	**Indicador de medición**
Tratamiento Ortodoncia		Nominal	Previo a tratamiento y posterior a tratamiento
Magnitud distracción condilar	Discrepancia en mm entre RC y MIC en los tres sentidos del espacio	Razón o proporción	Medidas de distracción condilar con sistema CPI en modelos montados en articulador

La magnitud de la distracción condilar fue registrada pre y postratamiento en los tres ejes espaciales por cada cóndilo (vertical, sagital y transversal). Los datos fueron tabulados y analizados en Microsoft Excel, aplicando medidas de tendencia central, prueba t de Student y diagramas de caja para la comparación estadística

RESULTADOS

Se evaluó la magnitud de la distracción condilar entre RC y MIC antes y después del tratamiento de ortodoncia, utilizando el sistema CPI Panadent. Las mediciones se realizaron en los tres planos del espacio: sagital (X), vertical (Z) y transversal (Y), registrando por separado cada cóndilo. Los valores obtenidos fueron tabulados (Tablas II y III).

Para complementar el análisis, se calcularon medidas de tendencia central y dispersión, incluyendo media aritmética, desviación estándar y mediana, con

Tabla II. Magnitud distracción condilar en los tres sentidos del espacio previa ortodoncia (mm)

	Cóndilo derecho		Cóndilo izquierdo		
Muestra	Sagital	Vertical	Sagital	Vertical	Transversal
1	-0,3	0,5	-0,5	0,5	0,5
2	-1	-0,3	1,5	-0,3	1
3	0,5	-1	0,8	-0,5	0,5
4	-0,5	0,3	-0,8	1	0,3
5	0,8	0,5	0,5	0,3	0
6	-1	1	-1,5	2	0,3
7	0,5	0	0,8	0,3	0,3
8	0,8	0,5	0,3	0,5	0,3

Tabla III. Magnitud distracción condilar en los tres sentidos del espacio posterior a ortodoncia (mm).

	Cóndilo derecho		Cóndilo izquierdo		
Muestra	Sagital	Vertical	Sagital	Vertical	Transversal
1	-0,3	0,5	-0,3	0,3	0,5
2	-0,5	0	1	0	0,5
3	0,5	0,3	0,5	0	0,3
4	0,3	0,3	-1	0	0
5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3
6	-0,5	0,8	-1	1	0,5
7	0,5	0	0,8	0,3	0,3
8	0,5	0,5	0,3	0,3	0

Tabla IV. Medidas estadísticas de tendencia central previa ortodoncia.

	Cóndilo derecho		Cóndilo izquierdo		
	Sagital	Vertical	Sagital	Vertical	Transversal
Promedio	-0,025	0,19	0,14	0,48	0,40
D.S.	0,77	0,62	0,99	0,78	0,29
Mediana	0,10	0,40	0,40	0,40	0,30

Tabla V. Medidas estadísticas de tendencia central posterior a ortodoncia.

	Cóndilo derecho		Cóndilo izquierdo		
	Sagital	Vertical	Sagital	Vertical	Transversal
Promedio	0,125	0,34	0,08	0,28	0,30
D.S.	0,47	0,27	0,77	0,33	0,21
Mediana	0,40	0,30	0,30	0,30	0,30

el fin de facilitar la comparación en una muestra de tamaño reducido (Tablas IV y V).

Se utilizaron diagramas de caja y box plots para visualizar la distribución de los datos y detectar posibles variaciones pre y postratamiento. Los resultados se organizaron por eje de análisis:

- En el eje sagital, se observaron diferencias en la magnitud de la distracción condilar antes y después del tratamiento (Fig. 4. A y C).

- En el eje vertical, los valores también presentaron cambios postratamiento (Fig. 4. B y D).

- En el eje transversal, las variaciones fueron representadas en la Figura 5.

Luego, se aplicó un t de student pareado para determinar si existía diferencia estadística en cada variable entre T1 y T2 (antes y después del tratamiento de ortodoncia). Los valores obtenidos se presentan en la Tabla VI. Se observó que no existieron diferencias estadísticas entre las mediciones en T1 y T2 para las magnitudes de la distracción condilar estudiadas en este grupo de pacientes.

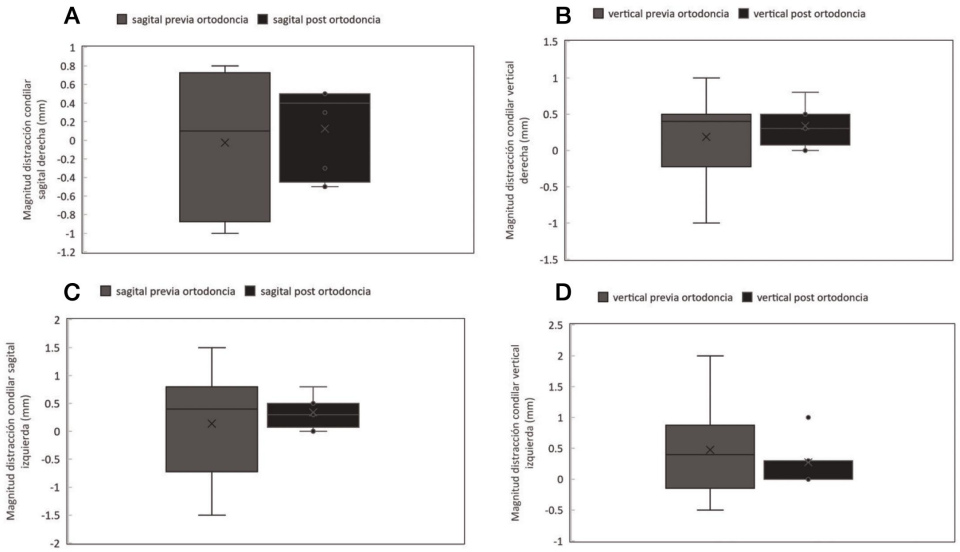

Fig. 4. A) Magnitud distracción condilar sagital cóndilo derecho. B) Magnitud distracción condilar vertical cóndilo derecho. C) Magnitud distracción condilar sagital cóndilo izquierdo. D) Magnitud distracción condilar vertical cóndilo izquierdo

Tabla VI. Resumen de resultados obtenidos luego de las mediciones y sus respectivas pruebas estadísticas. T1: inicio del tratamiento. T2: final del tratamiento.

Magnitud distraccion condilar (en mm)	**PROMEDIO**		**DESV. EST**		**MINIMO**		**MAXIMO**		**T-TEST (p)**
	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1-T2
Cóndilo derecho, sagital	-0,025	0,125	0,77	0,47	-1	-0,5	0,8	0,5	0,328
Cóndilo derecho, vertical	0,19	0,34	0,62	0,27	-1	0	1	0,8	0,415
Cóndilo izquierdo, sagital	0,14	0,08	0,99	0,77	-1,5	-1	1,5	1	0,588
Cóndilo izquierdo, vertical	0,48	0,28	0,78	0,33	-0,5	0	2	1	0,336
Transversal	0,4	0,3	0,29	0,21	0	0	1	0,5	0,334

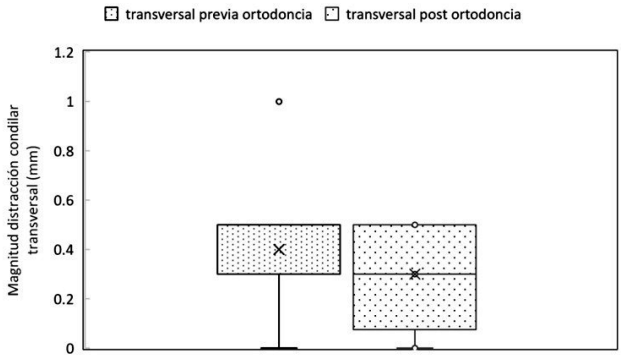

Fig. 5. Magnitud distracción condilar transversal.

DISCUSION

Los resultados obtenidos en este estudio confirman la fiabilidad del CPI, ya validada previamente por Wood & Korne (1992), y por Wood & Elliot (1994), quienes demostraron su precisión diagnóstica y reproducibilidad para registros en relación céntrica. Por su parte, Roth (1981) y Cordray (1996) destacan que el asentamiento condilar constituye un parámetro clave para el diagnóstico ortodóncico y la estabilidad postratamiento. Además, sugiere el uso de férulas rígidas de desprogramación en pacientes con TTM, medida que no fue aplicada en este estudio por tratarse de pacientes asintomáticos.

Respecto de la magnitud de desplazamiento condilar, se observaron ligeras variaciones principalmente en el eje vertical, lo cual coincide con lo reportado por algunos autores (Utt *et al*., 1995; Crawford, 1999; Fantini & Abrão, 2001; Girardot, 2001), quienes describieron desplazamientos condilares clínicamente relevantes tras tratamientos ortodóncicos. La presencia de valores negativos podría explicarse por contactos prematuros o ligeros errores de registro.

En términos comparativos, la magnitud de desplazamiento encontrada fue menor que la reportada por Fantini *et al*. (2005) y Wood & Korne (1992), quienes describieron desplazamientos verticales promedio superiores a 1 mm. Esta diferencia puede estar asociada a la técnica de montaje o a las características individuales de la muestra. El estudio reciente de Xue *et al*. (2024) entrega nueva evidencia al analizar mediante CBCT a 44 adultos sometidos a exodoncia de cuatro premolares, encontrando reposición posterior y rotación medial condilar leve, posiblemente relacionada con la retracción de incisivos superiores. Este hallazgo se alinea parcialmente con la dirección del desplazamiento observada en este trabajo, aunque las magnitudes descritas por Xue *et al*. (2024) refuerzan la idea de que estos movimientos son clínicamente leves, pero relevantes para la estabilidad articular en pacientes susceptibles a TTM. Los diagramas de dispersión obtenidos indicaron menor variabilidad postratamiento en los ejes vertical y sagital, patrón consistente con lo descrito por Girardot (2001) y Utt (1995), quienes destacan la reducción de asimetrías condilares como indicador de estabilidad. Por el contrario, el eje transversal mostró mayor dispersión, lo cual coincide parcialmente con los ajustes rotacionales leves señalados por Xue *et al*. (2024).

Finalmente, la persistente falta de coincidencia entre RC y MIC, observada en todos los casos, respalda lo propuesto por Utt (1995), Fantini & Abrão (2001) y Girardot (2001), reafirmando que la posición condilar constituye un factor esencial a considerar en diagnóstico, planificación y control ortodóncico. En concordancia con Roth (1981) y Cordray (2016), se destaca la importancia de implementar registros precisos para optimizar la estabilidad oclusal a largo plazo.

Se recomienda continuar investigando con muestras mayores y análisis subgrupales, evaluar la influencia de factores específicos como la deprogramación articular sobre la estabilidad postratamiento en maloclusiones Clase II.

CONCLUSION

El articulador constituye una herramienta útil para el diagnóstico y planificación ortodóncica, aunque su uso no siempre es viable en todos los pacientes por limitaciones prácticas y económicas. Por ello, es fundamental un examen clínico riguroso y una evaluación precisa que permita identificar casos con mayor probabilidad de presentar variaciones condilares relevantes.

Los resultados obtenidos coinciden con la literatura respecto al asentamiento condilar, pero no son generalizables debido al tamaño muestral reducido y su procedencia específica. Se sugiere ampliar la muestra, mejorar la precisión de medición y reducir la variabilidad interoperatoria en estudios futuros. Aunque las diferencias en la distracción condilar no fueron estadísticamente significativas, los cambios observados podrían tener relevancia clínica para la estabilidad funcional y la prevención de sintomatología articular.

RODRÍGUEZ-HORNIG, P.; MUÑOZ-DÍAZ, A.; AZÚA-RETAMAL, J.; VALENZUELA-CHAIGNEAU, B.; BELKNER-CINQUEMANI, M.; VALENZUELA-CHAIGNEAU, F. & PÉREZ-DÍAZM A. Comparison of pre and post-orthodontic treatment condylar distraction in class II patients with extraction of upper and lower first premolars. *Int. J. Odontostomat., 19(4)*:482-487, 2025.

ABSTRACT: The role of occlusion and its relationship with functional disorders of the masticatory system remain relevant topics in clinical dentistry. Scientific evidence is divided, with some studies supporting a correlation between occlusal factors and temporomandibular disorders (TMD), while others refute such association. One key parameter in diagnosis and orthodontic treatment planning is the position of the mandibular condyle within the glenoid fossa, especially considering that achieving post-treatment stability is a primary therapeutic goal. The aim of this study was to analyze the magnitude of condylar displacement before and after orthodontic treatment in Class II patients indicated for extraction of the upper and lower first premolars. A sample of patients was selected through simple random sampling from the Orthodontics Postgraduate Clinic at Universidad del Desarrollo, regardless of age or sex. Condylar displacement was evaluated pre- and post-treatment using articulator-mounted casts, maximum intercuspation (MIC) records, and daily centric relation (CR) records. The Condylar Position Indicator (CPI) was employed to quantify displacement in the sagittal, vertical, and transverse dimensions. The data were processed using Microsoft Excel, applying descriptive statistics and Student's t-test for comparative analysis. The results revealed no statistically significant differences in condylar position before and after orthodontic treatment. However, clinical relevance was noted in some cases. Although the findings are consistent with existing literature, they are not generalizable to the broader Chilean population due to the limited sample size.

KEY WORDS: Occlusion, Dental, temporomandibular joint disorders, mandibular condyle, glenoid fossa, malocclusion Angle Class II; condylar displacement, centric relation, tooth extraction.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cordray, F. E. Articulated dental cast analysis of asymptomatic and symptomatic populations. *Int. J. Oral Sci., 8(2)*:126-32, 2016.

Cordray, F. E. Centric relation treatment and articulator mountings in orthodontics. *Angle Orthod., 66(2)*:153-8, 1996.

Crawford, S. Condylar axis position as determined by the occlusion and measured by the CPI, and signs and symptoms of temporomandibular dysfunction. *Angle Orthod., 69(2)*:103-15, 1999.

Creekmore, T.D.; Cetlin, N.M.; Ricketts, R.M.; Root, T.L. & Roth, R.H. JCO roundtable: diagnosis and treatment planning. *J. Clin. Orthod., 26(10)*:585-606, 1992.

Fantini, S. M. & Abrão, J. Deslocamentos condilares entre relação cêntrica e máxima intercuspidação em jovens assintomáticos com má oclusão de Classe II. *Ortodontia, 34(1)*:28-34, 2001.

Fantini, S. M.; Paiva, J.B.; Rino Neto, J.; Dominguez, G. C.; Abrão, H. & Vigoritto, J. W. Increase of condylar displacement between centric relation and maximal intercuspation after occlusal splint therapy. *Braz. Oral Res., 19(3)*:176-82, 2005.

Girardot, R A. Jr. Comparison of condylar position in hyperdivergent and hypodivergent facial skeletal types. *Angle Orthod., 71(4)*:240-6, 2001.

Jiménez-Silva, C.; Tobar-Reyes, J.; Vivanco-Coke, S.; Pastén-Castro, E. & Palomino-Montenegro, H. Centric relation-intercuspal position discrepancy and its relationship with temporomandibular disorders: A systematic review. *Acta Odontol. Scand., 75(7)*:463-74, 2017.

Okeson, J.P. Evolution of occlusion and temporomandibular disorder in orthodontics: Past, present, and future. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.,147(2)*:216-23, 2015.

Roth, R.H. Functional occlusion for the orthodontist. *J. Clin. Orthod., 15(1)*:32-51, 1981.

Roth, R.H. The maintenance system and occlusal dynamics. *Dent. Clin. North Am., 20(4)*:761-88, 1976.

Utt, T. W.; Meyers, C. E.; Wierzba, T. F. & Howard, A. A three-dimensional comparison of condylar position changes between centric relation and centric occlusion using the mandibular position indicator. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop., 107(3)*:298-308, 1995.

Wood, D. P. & Elliot, R. W. Reproducibility of the centric relation bite registration technique. *Angle Orthod., 64(3)*:211-20, 1994.

Wood, D. P. & Korne, P. H. Estimated and true hinge axis: a comparison of condylar displacements. *Angle Orthod., 62(3)*:167-75, 1992.

Xue, K.; Li, Q.; Yang, S.; Zhao, Y.; Li, J.; Zhang, C. & Liao, W. Three-dimensional evaluation of condylar position and joint spaces following orthodontic treatment with quadruple premolar extractions. *Cureus, 16(8)*:67176, 2024.

Dirección para correspondencia:
Alicia Muñoz D.
Postítulo de Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilofacial
Facultad de Medicina
Universidad del Desarrollo
Santiago
CHILE

E-mail: aliciamunozd@gmail.com