

# RELACIÓN ENTRE EL ESPESOR DEL REGISTRO INTEROCCLUSAL EN CÉNTRICA Y EL ERROR OCLUSAL EN LA POSICIÓN RETRUÍDA DE CONTACTO EN EL ARTICULADOR SEMIAJUSTABLE DE TIPO ARCON

## RELATION BETWEEN THE THICKNESS OF THE INTEROCCLUSAL CENTRIC REGISTRATION AND OCCLUSAL ERROR IN THE RETRUCED CONTACT POSITION IN AN ARCON SEMIADJUSTABLE ARTICULATOR

Juan Ramos-Márquez<sup>1,a</sup>

### RESUMEN

**Objetivo.** Relacionar el espesor del registro interoclusal en céntrica con el error oclusal en la posición retruida de contacto en el articulador semiajustable, tipo arcon. **Materiales y métodos.** Se utilizó un juego de modelos de 42 alumnos de la asignatura de Oclusión de una universidad particular, con oclusión clase I, dentición natural, completa hasta segunda molar, libres de signos-síntomas de trastornos temporomandibulares, y con contacto prematuro unilateral y posterior perfectamente verificable. Para reproducir la posición retruida de contacto, se tomaron tres registros de relación céntrica (espesores de 1, 2 y 3 mm). Se observaron tres contactos prematuros a los que se les denominó A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>, de acuerdo a los tres registros usados, su ubicación se registró usando folio de 8 µm y cinta de 12 µm. Se cuantificó el error oclusal usando un calibrador digital. **Resultados.** El error oclusal fue de 0,0 mm, 0,46 mm, y 2,01 mm, para el registro A, B y C, respectivamente. El test de Friedman determinó que hay diferencias significativas en el error oclusal presentado por los tres tipos de registro (p=0,00). La prueba de signo de rangos de Wilcoxon, demostró que existen diferencias significativas en el error oclusal ocurrido entre los pares de registros: A y B (A<B; p=0,00); A y C (A<C; p=0,00); B y C (B<C; p=0,00). **Conclusiones.** El error oclusal, en la posición retruida de contacto, está relacionado por el espesor del registro en céntrica; por lo que se recomienda el uso de registros de 1 mm de espesor. KIRU. 2015;12(1):48-54.

**Palabras clave:** oclusión dental; registro de la relación maxilomandibular; relación céntrica; articuladores dentales (Fuente: DeCS BIREME).

### ABSTRACT

**Objective.** To relate the thickness of the centric interocclusal record with occlusal error in retruded contact position in arcon type semiadjustable articulator. **Materials and methods.** A set of 42 casts of occlusion students were taken from a private university presenting occlusion Class I, natural and complete dentition to second molar, free of signs and symptoms of temporomandibular disorders, and with premature and unilateral contact perfectly verifiable. To reproduce the retruded contact position three centric relation records were taken with different thicknesses of 1, 2 and 3 mm. Three premature contacts were observed and were called A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>, according to the three records used, its location were recorded using foil tape of 8 and 12 µm. Occlusal error was quantified using a digital caliper. **Results.** The occlusal error was 0.0 mm, 0.46 mm and 2.01 mm, for the record A, B and C, respectively. Friedman test determined a significant difference in occlusal errors introduced by the three record types (p = 0.00). Wilcoxon's Sign Test Rank showed significant differences in the occlusal error that occurred between pairs of records A and B (A < B; p = 0.00); A and C (A < C, p = 0.00); B and C (B < C, p = 0.00). **Conclusions.** The occlusal error in the retruded occlusal contact position is influenced by the thickness of centric interocclusal record, so it is recommended the use of records with a thickness of 1 mm. KIRU. 2015;12(1):48-54.

**Key words:** dental occlusion; jaw relation record; centric relation; dental articulators (Source: MeSH NLM).

<sup>1</sup> Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres. Lima, Perú.

<sup>a</sup> Docente de la asignatura de Oclusión, especialista en rehabilitación oral, magíster en Docencia e Investigación en Estomatología.

### Correspondencia:

Juan Ramos Márquez

Dirección: Marqués de Guadalcázar 342, Surco, Lima, Perú. Teléfono: 9739-68531

Correo electrónico: jramosm@usmp.pe

### INTRODUCCIÓN

La posición retruida de contacto (PRC) es una posición en la que la mandíbula se encuentra en relación céntrica (RC) y se caracteriza por la presencia de un contacto llamado contacto prematuro (CP) <sup>(1)</sup>; este contacto no permite una situación estable para la mandíbula, lo que genera un desplazamiento hacia una posición llamada máxima intercuspidad (MI). La literatura científica

hace referencia a la importancia del análisis de la PRC para valorar el estado de la oclusión, y se ha justificado la necesidad de reproducirla en el articulador <sup>(2-6)</sup>. La importancia de esta posición, desde el punto de vista diagnóstico, radica en el interés de algunos investigadores en demostrar la relación entre el CP, con los signos o síntomas de trastornos temporomandibulares <sup>(7,8)</sup>, trastornos musculares <sup>(9)</sup>, trastornos articulares <sup>(10)</sup>, trastornos periodontales <sup>(11)</sup>, y lesiones cervicales no cariosas <sup>(12)</sup>. En

el mismo enfoque, también se han desarrollado investigaciones donde se ha tratado de establecer una relación con la magnitud del deslizamiento en céntrica <sup>(13)</sup>.

Por otro lado, desde el punto de vista del tratamiento, la reproducción en el articulador de la PRC ha sido tema de sumo interés por parte de los clínicos, quienes suelen realizar procedimientos como ajuste oclusal <sup>(14)</sup>, o confección de placas interoclusales a partir de la posición de RC <sup>(15)</sup>. Además, cuando se ha reproducido con exactitud la PRC en el articulador, las restauraciones dentales, y el perfeccionamiento de la oclusión para cualquier tipo de prótesis en boca, suele conducir a un ahorro en los tiempos de trabajo <sup>(14)</sup>.

Para la reproducibilidad de la PRC en el articulador semiajustable (ASA), es necesario, por lo menos, la toma de dos registros en el paciente, para su posterior transferencia al ASA <sup>(3,16)</sup>. Uno de ellos es un registro de la posición maxilar llevado a cabo con el arco facial anatómico. Con este registro se obtiene la posición tridimensional del maxilar superior y, en consecuencia, la inclinación del plano oclusal; además, nos permite relacionar con cierta aproximación la posición del maxilar con respecto al eje intercondíleo del paciente, necesario para reproducir el arco de cierre en el ASA. El segundo registro que se necesita es un registro interoclusal realizado en RC, con el que se transfiere la posición mandibular al ASA y, en consecuencia, se puede reproducir el arco de cierre en céntrica del paciente, cuyo indicador es la presencia del CP.

Respecto a los registros interoclusales en céntrica, varias investigaciones han señalado que la exactitud de este tipo de registro, está influenciado por varios factores <sup>(16,17)</sup>, como por ejemplo, la habilidad del operador <sup>(5)</sup>, la técnica de registro utilizada <sup>(4,18,19)</sup>, los materiales empleados para el registro <sup>(20)</sup>, o el tiempo demandado para su realización <sup>(21)</sup>; sin embargo, su espesor es poco mencionado y tomado en cuenta. Algunos textos <sup>(22)</sup> han propuesto algunos criterios para considerar preciso un registro interoclusal señalando que: *El registro no debe causar ningún movimiento dentario; Debe ser posible verificar la exactitud del registro en boca; El registro debe encajar en los modelos tan exactamente como encaja en boca; El registro no debe deformarse durante su almacenamiento, o que el registro no debe hacerse bajo contacto dentario para evitar la influencia propioceptiva de los receptores periodontales que inducen el cierre hacia la MI* <sup>(23)</sup>.

Este último aspecto sugiere que el registro debería tener cierto espesor antes de que los dientes atraviesen el material usado para realizarlo, en consecuencia, surge la siguiente pregunta: ¿cuál es el espacio disponible para realizar un registro interoclusal en céntrica? Clásicamente, se ha descrito la posibilidad de que la mandíbula estando en RC pueda realizar un movimiento aproximadamente en un rango no mayor a los 20 mm de distancia interincisiva, este movimiento se realiza alrededor del llamado eje de bisagra terminal (EBT), o eje de bisagra posterior (EBP) en la que los cóndilos mandibulares son capaces de realizar un movimiento de rotación pura; más

allá de este límite, los cóndilos se trasladan y la mandíbula abandona la RC <sup>(1,2,22,23)</sup>. Basado en este argumento, en teoría, es posible realizar un registro en céntrica en un espacio cercano a los 20 mm como máximo, sin dejar de ser exacto, y que reproduzca el CP en el ASA, dentro de lo que se considera una reproducción clínicamente válida, es decir, con un mínimo de error oclusal (EO). El EO es un término usado en investigación, para definir la desviación de los contactos que ocurren en céntrica <sup>(24,25)</sup>, o excéntrica <sup>(26,27)</sup> en el articulador respecto a lo que ocurre en boca, y se ha cuantificado su valor basado en modelos matemáticos y simulaciones computarizadas.

Como se menciona en el párrafo anterior, no existe una reproducción exacta de los contactos en el ASA debido a las múltiples variables involucradas, por lo que se han propuesto métodos para poder reducir el EO producido en el montaje de los modelos <sup>(16,28)</sup>, de tal manera que esas pequeñas variaciones sean clínicamente poco significativas. En los últimos años <sup>(25,29)</sup> se ha determinado de manera más exacta la magnitud del EO en céntrica y cómo este puede verse multiplicado por variables como la diferencia en la localización del eje de bisagra real del paciente, en relación a la determinación de ejes arbitrarios en el articulador. Aunque se ha tomado en consideración la influencia del espesor del registro interoclusal; el consecuente montaje del modelo inferior en una dimensión vertical aumentada presenta ciertas incógnitas, sobre todo si se usa de manera constante un eje de bisagra arbitrario como el determinado con un arco facial anatómico en el ASA, procedimiento muy común en la práctica odontológica, y de enseñanza en muchas escuelas de odontología.

Por lo anteriormente señalado, se realizó una investigación con el objetivo de relacionar el espesor del registro interoclusal en céntrica con el EO ocurrido en la PRC en el ASA de tipo arcon. Para ello, se comparó la magnitud del EO generado por la posición del CP en el ASA, por tres tipos diferentes de espesores de registro interoclusal en céntrica.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Investigación observacional, prospectiva y transversal. Se seleccionó por muestreo no probabilístico a 42 alumnos de la asignatura de Oclusión de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres pertenecientes a los semestres académicos 2012 – I y II, que cumplieron los criterios de inclusión: oclusión en clase I; con dentición natural, permanente y completa hasta segunda molar; libres de signos y síntomas de trastornos temporomandibulares (se usó criterios diagnósticos para la investigación de los trastornos temporomandibulares: RDC/TMD), y con CP unilateral y posterior perfectamente verificable.

### Identificación del CP (boca)

Se realizó la desprogramación neuromuscular usando las láminas de Long por aproximadamente 15 minutos; luego, mediante la técnica manual de Chin Point modi-

ficada, se realizó la inducción a la posición de RC. Se localizó la pieza que genera el CP usando foil de 8  $\mu$ m (Shimstock - Hanel), y después se registró la localización anatómica del CP con una cinta coloreada de 12  $\mu$ m (Hanel - Coltene/Whaledent). Se consideró solo la marca en el diente superior.

#### Toma de registros de la posición maxilar y mandibular

Para el registro de la posición maxilar se usó un arco facial anatómico (*Bio-Art A7 Plus*). Respecto al registro interoclusal en céntrica, se realizaron tres registros por persona, de espesores distintos, usando cera como material (Cavex). Para la técnica de registro se consideró realizarlo con una tableta de cera que cubriera tanto los dientes anteriores como posteriores y se hizo inducción manual (Chin Point modificado). El primer registro denominado A, con un espesor de 1 mm; el registro B, con un espesor de 2 mm, y el registro C, con un espesor de 3 mm. El espesor fue controlado a nivel de la huella de la segunda molar después de retirado de la boca del paciente usando un calibrador de Iwanson. Para el registro C, según el caso, se adicionó cera en la parte anterior para lograr el contacto de los dientes anteroinferiores y obtener un registro que proporcione estabilidad del modelo inferior durante el montaje.

#### Obtención de los modelos para el montaje en el ASA

Las impresiones fueron obtenidas con silicona por condensación (Zhermack), las cuales fueron vaceadas con yeso tipo IV. El montaje de los modelos se hizo en un ASA (*Bio-Art A7 Plus*) transfiriendo los registros con arco facial y de RC, usando platinas de montaje imantadas, y yeso tipo III.

#### Identificación del CP (ASA)

Para efectos del presente trabajo se registró la marca del CP en el diente superior.

- Primer montaje: se realizó con el registro de espesor A, se identificó la pieza que representa el CP en el ASA con un papel de 8  $\mu$ m, y luego para determinar el área anatómica en el que se produce dicho contacto, se usó un papel de 12  $\mu$ m coloreado. A esta primera marca en color verde, se le llamó A1.
- Segundo montaje: se desmontó el modelo inferior, manteniéndose fijo el superior, y se hizo un remontaje con el registro de espesor B, luego se identificó el CP en el ASA bajo el procedimiento descrito anteriormente. A esta segunda marca en color rojo se le llamó B<sub>1</sub>.
- Tercer montaje: se desmontó el modelo inferior y se hizo un remontaje con el registro de espesor C, y se identificó el CP en el ASA, bajo el mismo procedimiento. A esta tercera marca en color azul se le llamó C<sub>1</sub>.

#### Determinación del EO

Para evitar un sesgo por parte del investigador, dos docentes de la asignatura de oclusión de la FO-USMP se encargaron de validar cuál de las tres marcas observa-

das (A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>) era la que correspondía al CP observado en boca, sin conocer de qué tipo de registro procedían. Las situaciones probables a ocurrir fueron:

- Las tres marcas oclusales (A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, y C<sub>1</sub>), reproducían la marca oclusal del CP visualizado en boca, por lo que había una coincidencia en su posición (no hay EO).
- Solo dos marcas oclusales (A<sub>1</sub> y B<sub>1</sub>) o (B<sub>1</sub>, y C<sub>1</sub>), reproducían la marca oclusal del CP visualizado en boca, por lo que había una variación en una de ellas (existencia de EO por un tipo de registro).
- Solo una de las marcas oclusales (A<sub>1</sub>, o B<sub>1</sub>, o C<sub>1</sub>), reproducía la marca oclusal del CP visualizado en boca, por lo que había una variación en dos de ellas (existencia de EO por dos tipos de registro).

La medición del EO se realizó cuando alguna de las marcas oclusales (A<sub>1</sub>, o B<sub>1</sub>, o C<sub>1</sub>), no coincidió con la marca que reprodujo el CP en boca, midiéndose la distancia entre los puntos; para ello se utilizó un calibrador digital de punta (Mitutoyo serie 573-721) con una precisión de  $\pm 0,001$ " y resolución de 0,01 mm.

Los análisis se realizaron utilizando el paquete estadístico *Stata v. 11.1* para Windows Corporation (Stata, Texas, EE.UU.). Para relacionar el espesor del registro interoclusal en céntrica, con el EO en la PRC en el ASA de tipo arcon, se empleó la prueba de Friedman debido al incumplimiento de los supuestos de normalidad (prueba de Shapiro Wilk,  $p=0,00$ ) y de homogeneidad de varianzas (prueba de Bartlett,  $p=0,00$ ). Asumiendo describir estas variables a través de medianas e intervalos intercuartiles; el nivel de significación y de confianza se fijaron en 0,05 y 95%, respectivamente. Finalmente, para la comparación entre pares de grupos de registros interocclusales, se aplicó la prueba de signo de rangos de Wilcoxon.

## RESULTADOS

El CP registrado en boca, se presentó con una mayor frecuencia en la segunda molar superior con un 38,10%; y menos frecuente en la primera molar superior con un 16,67% (Figura 1).

Al evaluar el porcentaje de reproducción del CP, en los modelos montados en el ASA, según el tipo de registro interoclusal en céntrica; se encontró que los registros A, B y C permitieron una reproducibilidad del 90,48%; 47,62%, y 11,90%, respectivamente (Figura 2).

En cuanto al tipo de EO, según la posición del CP, se encontró una mayor frecuencia de error producido por la ubicación del CP A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, C<sub>1</sub> dentro de una misma pieza dentaria (57,14%). El 23,81% de los modelos analizados, presentó un EO por posición del CP A<sub>1</sub> y B<sub>1</sub> dentro de una misma pieza dentaria, y C1 en otra pieza. En un 11,90% de los casos, la posición del CP A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, C<sub>1</sub> fue coincidente, es decir, no hubo EO; y un 7,14% de los casos, la ubicación del CP A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, C<sub>1</sub> se presentó en diferentes dientes (Figura 3).

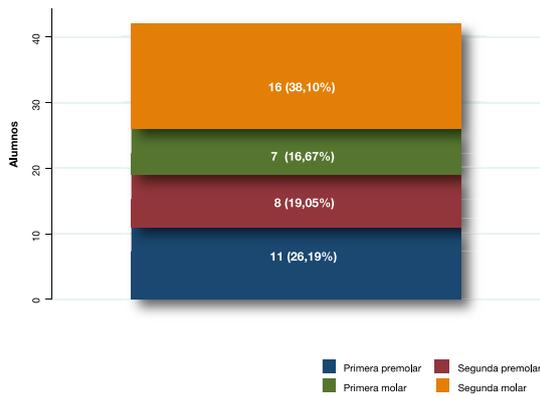


Figura 1. Ubicación del contacto prematuro en boca, de los alumnos de la asignatura de oclusión de la FO-USMO, según piezas dentarias. Lima, 2012

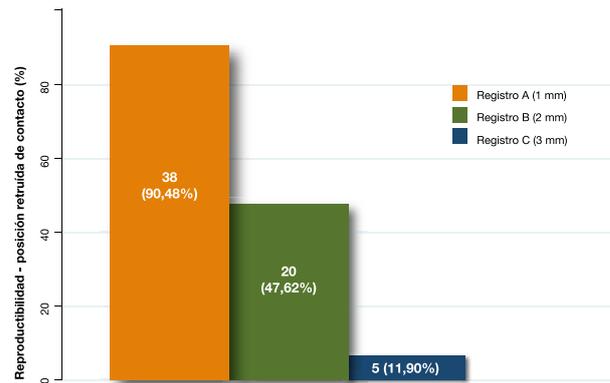


Figura 2. Reproducción del contacto prematuro en los modelos montados en el articulador semiajustable de los alumnos de las asignatura de oclusión de la FO-USMP, según espesor del registro interoclusal en céntrica. Lima, 2012

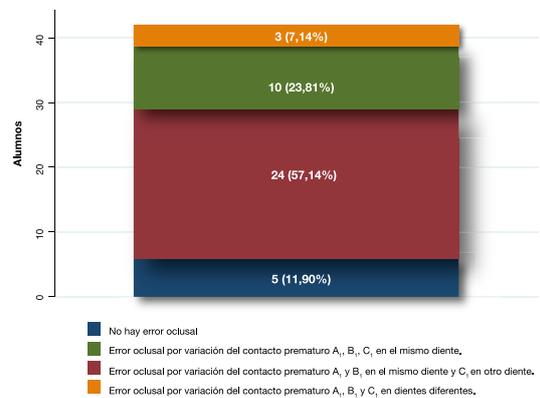


Figura 3. Tipo de error oclusal encontrado en los modelos montados en el articulador semiajustable en los alumnos de la asignatura de oclusión de la FO-USMP, según la posición del contacto prematuro A1, B1, C1. Lima 2012

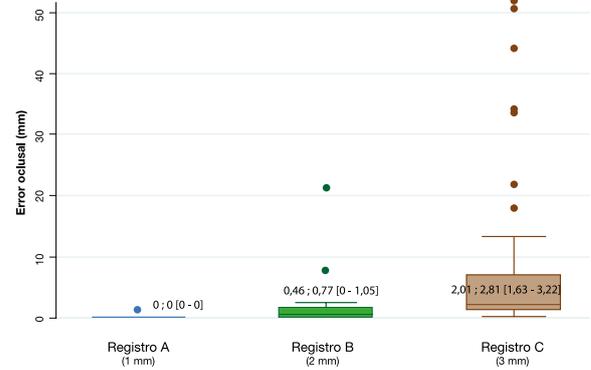


Figura 4. Dimensión del error oclusal en los modelos montados en el articulador semiajustable, de los alumnos de la asignatura de oclusión de la FO-USMP, según espesor del registro interoclusal en céntrica. Lima, 2012

Los valores de EO obtenidos a través de los tres registros interoclusales A, B y C, fueron de ( $\tilde{x}$ ) 0,0 mm, 0,46 mm, y 2,01 mm respectivamente; pudiendo variar entre 0 y 1,05 mm para el registro B; y entre 1,63 mm y 3,22 mm para el caso del registro C. Al relacionar el espesor del registro interoclusal en céntrica, con el EO en la PRC en el ASA; se encontró una diferencia significativa entre los tres registros (Friedman test  $p=0,000$ ). Así mismo,

en cuanto a la comparación por pares (signo de rangos de Wilcoxon test), se encontró diferencias significativas entre los registros A y B ( $A \neq B$ ,  $p=0,00$ ), siendo el EO mayor con el registro B ( $A < B$ ,  $p=0,000$ ); entre A y C ( $A \neq C$ ,  $p=0,000$ ), siendo mayor el EO con el registro C ( $A < C$ ,  $p=0,000$ ); y entre B y C ( $B \neq C$ ,  $p=0,00$ ), siendo mayor el EO con el registro C ( $B < C$ ,  $p=0,000$ ). (Tabla 1 y Figura 4).

Tabla 1. Comparación de los valores de error oclusal, en modelos montados en el articulador semiajustable de alumnos de la asignatura de oclusión FO-USMP, según espesor del registro interoclusal en céntrica. Lima, 2012

Error oclusal	n	Registro interoclusal en céntrica			Valor p*
		A	B	C	
$\tilde{x}$ ;IIQ [IC 95%]	42	0;0 [0 0]	0,46 ;0,77 [0 1,05]	2,01 ;2,81 [1,63 3,22]	0,000

$\tilde{x}$  = mediana; IIQ= intervalo intercuartil; IC = intervalo de confianza; n = montajes en ASA; \*Friedman test; Wilcoxon Signed-Rank test

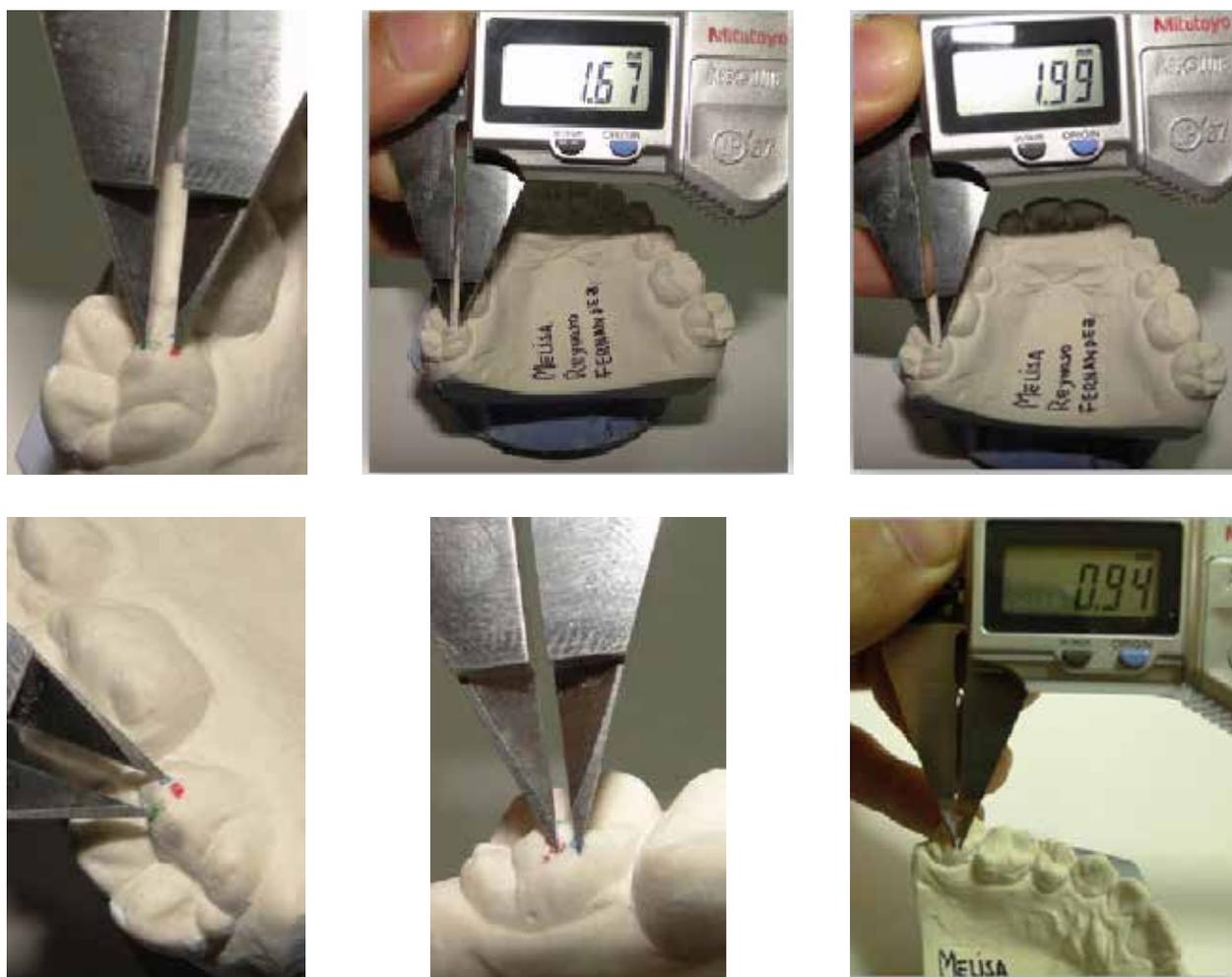


Figura 5. Cuantificación del error oclusal en la posición retruida de contacto en el ASA, de acuerdo a la ubicación del contacto prematuro generado por los tres registros interoclusales en céntrica. La medición se hizo con un calibrador digital de punta (resolución 0,00 mm)

## DISCUSIÓN

Los datos respecto a la posición del CP hallado en boca, en el que se encontró una mayor frecuencia en la segunda molar (38%), seguido de la primera premolar (26%), segunda premolar (19%), y primera molar (16%), son coincidentes con los resultados obtenidos por Yamashita *et al.*<sup>(6)</sup>, quienes encontraron una frecuencia de localización para la segunda molar de 37%, primera premolar 25%, segundo premolar 21%, y primera molar 16%.

En cuanto a la relación entre el grosor del registro en céntrica y el EO ocurrido en la PRC en el articulador ASA de tipo arcon, las pruebas estadísticas usadas muestran una relación entre las dos variables; a medida que el espesor del registro aumenta, aumenta también el EO de manera significativa. Así, para un registro de 3 mm se encontró un EO de 2,01 mm; para el registro de 2 mm, se encontró un EO de 0,46 mm, y para el registro de 1 mm, 0,0 mm de EO. Estos datos difieren cuantitativamente

con los datos registrados por Adrien *et al.*<sup>(28)</sup>, en el que se describieron EO para un registro de 1 mm, de entre 0,08 mm y 0,12 mm; para un registro de 2 mm, entre 0,17 y 0,25 mm, y para un registro de 3 mm, entre 0,25 y 0,38 mm. Sin embargo, se puede notar un incremento del EO a medida que el espesor del registro aumenta; hallazgo que se comparte con la presente investigación. Las diferencias podrían ser explicadas por el modelo matemático y la metodología usada en ese estudio, que difieren a las planteadas en esta investigación.

Por otro lado, estos resultados son similares a los obtenidos en dos estudios previos realizados por Morneburg *et al.*<sup>(24,25)</sup>, en el que se describió el EO en céntrica ocurrido al utilizar ejes de bisagra arbitrarios, simulando registros de oclusión de 2 mm y 4 mm de espesor. Se concluyó que para un registro de 2 mm, se estima un EO menor a 0,30 mm en el 87% de los casos; 12% presentó un EO de entre 0,30 y 0,50 mm, y en un 2% un EO mayor a 0,50 mm. Esta variación del EO coincide con el valor

obtenido en este estudio para el registro de 2 mm, cuyo valor fue de 0,46 mm. Respecto al EO para registros de 4 mm, se debe decir que aunque en esta investigación no se realizó registros de ese espesor, se comparte la afirmación de que a medida que aumenta el espesor del registro, aumenta el EO.

Un reciente estudio realizado por Kois *et al.* <sup>(29)</sup>, halló pequeñas magnitudes de EO: para registros de 1 mm, el error osciló entre 0,45 a 1,25  $\mu\text{m}$ ; para registros de 2 mm, entre 1,82 a 5  $\mu\text{m}$ ; y para registros de 3 mm, entre 4,09 a 11,26  $\mu\text{m}$ . Se concluye que estas magnitudes, por ser mínimas, son clínicamente irrelevantes, además, la medición del EO se hizo considerando la posición del borde incisal del incisivo maxilar; metodología distinta a la que se usó para esta investigación.

En los cuatro estudios a los que se ha hecho referencia <sup>(24,25,28,29)</sup>, al margen de las magnitudes, se puede notar que el menor EO, ocurre con un registro de menor espesor; lo que coincide con los datos encontrados en la presente investigación, donde un registro de 1 mm reprodujo en el articulador con mayor exactitud la posición del CP respecto a la boca del paciente, esto sucedió en el 90% de los montajes analizados.

Sin embargo, frente a la pregunta: ¿cuál es la magnitud exacta del EO que ocurre con registros de 1 mm de espesor, respecto a la posición del CP registrado en boca? Esta investigación no permite dar respuesta a esa pregunta. Aunque se sabe que existe siempre una magnitud de EO, ese error es tan mínimo <sup>(28)</sup> (0,08 – 0,12 mm) que clínicamente es aceptable en cuanto a la reproducción de contactos. Esta puede ser la razón por la que los dos expertos, al momento de validar que marca era la que reproducía el CP en el ASA, escogieron (sin conocer de qué tipo de registro procedía) la marca que generó el registro de 1 mm de espesor; a partir de este punto se cuantificaron los EO producidos por los otros registros. Esta es la explicación, por la que en este estudio, el EO para registros de 1 mm fue 0,0 mm.

En cuanto a la diferente posición del CP en el ASA generado por los tres registros, se debe decir que en el 57% de los montajes; los CP A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub> y C<sub>1</sub>, se ubicaron dentro de una misma pieza dentaria. En un 23% de los montajes, dos CP se ubicaron en una pieza, y el tercer CP en otra pieza dentaria, y en un 11% de los casos no se presentó EO con ningún tipo de registro; es decir, los tres CP aparecían en el mismo lugar de la pieza. Esto podría ser explicado por la gran alteración en la posición de la cúspide que genera el CP. Parece que cuando este contacto genera una gran discrepancia vertical entre RC y MI, puede ser posible su reproducción en el articulador, con un EO tan mínimo que clínicamente es irrelevante al margen del espesor del registro. Un estudio <sup>(30)</sup>, lo cuantificó estableciendo un margen de error de entre 0,15 mm y 0,40 mm como máximo, y aunque se utilizaron espesores de registro de entre 3 y 6 mm, se debe decir que estos espesores se establecieron midiendo el registro en la parte anterior, y no en la parte más posterior, como se

realizó en esta investigación. En el otro extremo, en un 7% de los casos analizados en este estudio, los tres CP aparecieron en tres piezas diferentes, uno de ellos reprodujo el CP en el ASA, pero los otros dos no, originando grandes magnitudes de EO. Esta mayor dispersión de los datos obligó a diseñar una estrategia diferente para el análisis estadístico, pues no se seguía una distribución normal. Esta es otra de las limitaciones de este estudio.

Una explicación al aumento del EO, cuando se aumenta el espesor del registro, podría estar relacionada al movimiento articular en RC. Aunque clásicamente se describe que existe un movimiento de rotación pura hasta aproximadamente una distancia interincisiva de 20 mm; los registros de céntrica tomadas a distancias cercanas a este límite podría suponer la existencia de un determinado movimiento de traslación de los cóndilos mandibulares, lo que explicaría la falta de reproducibilidad de la PRC (CP) en el ASA. Esto significaría que la rotación pura no existe, o solo existe durante los primeros milímetros de distancia interincisiva; como se discute en un estudio <sup>(31)</sup>. Otra explicación más compartida para el aumento del EO, puede estar relacionada al uso de ejes de bisagra arbitrarios para reproducir el arco de cierre en RC en el articulador: si desde cualquier punto a nivel de la oclusión se traza una línea hacia el eje de bisagra real del paciente, esa distancia y su punto de localización no es la misma cuando se utiliza ejes de bisagra arbitrarios. Cuando se usa un arco facial anatómico, como el usado para la programación del ASA de tipo arcon, se determina un eje de bisagra, que no es el mismo que la del paciente; como consecuencia, se modifica el arco de cierre en RC en el articulador, teniendo como efecto una variación en la posición del CP, este EO se ve multiplicado cuando se hacen montajes con registros a una dimensión vertical aumentada. <sup>(24,25,28,29)</sup>

Si el espesor del registro interoclusal en céntrica tiene influencia sobre el EO cuando se usa el eje de bisagra real del paciente, como puede suceder durante la programación del articulador completamente ajustable; es una hipótesis a la que esta investigación tampoco da respuesta. De la misma manera, se desconoce cuál sería el comportamiento del EO, si la inclinación del plano oclusal varía, o cuando se trata del registro en personas dolicofaciales o braquifaciales donde la dinámica mandibular y articular pueden ser distintos. Se recomienda, además, ampliar el tamaño de la muestra, aunque debe valorarse el tiempo y coste empleado en el mismo, así como la disponibilidad de los sujetos que cumplan con los criterios de selección, de tal manera que un muestreo aleatorio y datos con distribución normal, permitan inferencias estadísticas más exactas.

Con las limitaciones de este estudio, se concluye que existe relación entre el espesor del registro interoclusal en céntrica y el EO producido en la PRC en el ASA de tipo arcon. A medida que el registro aumenta en espesor, el EO medido por la posición del CP aumenta, siendo significativa la diferencia entre los espesores de los tres registros comparados. En este estudio, se observó que el registro interoclusal de un 1 mm de espesor, reproducía

de manera más exacta el CP, por lo que se recomienda el uso de este espesor cuando sea necesario reproducir la PRC en el ASA de tipo arcon.

### Contribuciones de autoría

JRM participó en el diseño del estudio, recolección de datos, análisis de resultados y redacción del artículo.

### Fuente de financiamiento

Autofinanciado

### Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés en la publicación de este artículo.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Biotti PJ, Manns FA, González CC, Loef NM. Glosario de oclusión dentaria y trastornos temporomandibulares. Colombia: Amolca; 2006.
2. McNeill Ch. Fundamentos científicos y aplicaciones prácticas de la oclusión. Barcelona: Quintessence books; 2005.
3. Davies S, Gray RMJ. The examination and recording of the occlusion: why and how. *Br Dent J.* 2001;191(6):291-6.
4. Yamashita S, Igarashi I, Ai M. Tooth contacts at the mandibular retruded position, comparison of two different methods for bite registration. *J Oral Rehabil.* 2002;29(9):823-6.
5. Yamashita S, Igarashi I, Ai M. Tooth contacts at the mandibular retruded position, influence of operator's skill on bite registration. *J Oral Rehabil.* 2003;30(3):318-23.
6. Yamashita S, Ai M, Hashii K. Relationship between tooth contacts in the retruded contact position and mandibular positioning during retrusion. *J Oral Rehabil.* 2006;33(11):800-6.
7. Seligman D, Pullinger A. The Role of functional occlusal relationships in temporomandibular disorders: A Review. *J Craniomandib Disord.* 1991;5(4):265-79.
8. Celi R, Jerolimov V, Panduri J. A study of the influence of occlusal factors and parafunctional habits on the prevalence of signs and symptoms of TMD. *Int J Prosthodont.* 2002;15(1):43-8.
9. Learreta JA, Beas J, Bono AE, Durst A. Muscular activity disorders in relation to intentional occlusal interferences. *Cranio.* 2007 Jul;25(3):193-9.
10. Westling L. Occlusal interference in retruded contact position and temporomandibular joint sounds. *J Oral Rehabil.* 1995;22(8):601-6.
11. Harrel SK, Nunn ME. The association of occlusal contacts with the presence of increased periodontal probing depth. *J Clin Periodontol.* 2009;36(12):1035-42.
12. Madani AO, Ahmadian - Yazdi A. An investigation into the relationship between noncarious cervical lesions and premature contacts. *Cranio.* 2005;23(1):10-5.
13. He S, Deng X, Wamalwa P, Chen S. Correlation between centric relation-maximum intercuspation discrepancy and temporomandibular joint dysfunction. *Acta Odontol Scand.* 2010;68(6):368-76.
14. Boyarsky HP, Loos LG, Leknius C. Occlusal refinement of mounted casts before crown fabrication to decrease clinical time required to adjust occlusion. *J Prosthet Dent.* 1999;82(5):591-4.
15. Hamata MM, Zuim PR, Garcia AR. Comparative evaluation of the efficacy of occlusal splints fabricated in centric relation or maximum intercuspation in temporomandibular disorders patients. *J Appl Oral Sci.* 2009;17(1):32-8.
16. Gracis S. Clinical Considerations and rationale for the use of simplified instrumentation in occlusal rehabilitation. Part 1: Mounting of the models on the articulator. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2003 Feb;23(1):57-67.
17. Wilson PHR, Banerjee A. Recording the retruded contact position: a review of clinical techniques. *Br Dent J.* 2004;196(7):395-402.
18. Sendhilnathan D, Sivagami G. Stabilization of interocclusal records during programming of the semiadjustable articulator. *J Indian Prosthodont Soc.* 2008;8(1):42-3.
19. Bansal S, Palaskar J. Critical evaluation of methods to record centric jaw relation. *J Indian Prosthodont Soc.* 2009;9(3):120-6.
20. Anup G, Ahila SC, Vasanthakumar M. Evaluation of dimensional stability, accuracy and surface hardness of interocclusal recording materials at various time intervals: An in vitro study. *J Indian Prosthodontic Soc.* 2011;11(1):26-31.
21. Pereira MS, Palinkas M, Hallak SC, et al. The effect of a Lucia jig for 30 minutes on neuromuscular re-programming, in normal subjects. *Braz Oral Res.* 2012;26(6):530-5.
22. Dawson P. Oclusión funcional: Diseño de la sonrisa a partir de la ATM. Primera Parte. Colombia-Venezuela: Amolca; 2009.
23. Savdié GS de, Echeverry GE. Neurofisiología de la oclusión. 2ª ed. Colombia: Monserrate; 1995.
24. Morneburg T, Pröschel P. Predicted incidence of occlusal errors in centric closing around arbitrary axes. *Int J Prosthodont.* 2002;15(4):358-64.
25. Morneburg T, Pröschel P. Impact of arbitrary and mean transfer of dental casts to the articulator on centric occlusal errors. *Clin Oral Investig.* 2011;15(3):427-34.
26. Pröschel P, Maul T, Morneburg T. Predicted incidence of excursive occlusal errors in common modes of articulator adjustment. *Int J Prosthodont.* 2000;13(4):303-10.
27. Pröschel P, Morneburg T, Hugger A, Kordaß B, Ottl P, Wichmann M, et al. Articulator-related registration - A simple concept for minimizing eccentric occlusal errors in the articulator. *Int J Prosthodont.* 2002;15(3):289-94.
28. Adrien P, Schouwer J. Methods for minimizing the errors in mandibular model mounting on an articulator. *J Oral Rehabil.* 1997;24(12):929-35.
29. Kois JC, Kois DE, Chaiyabutr Y. Occlusal errors generated at the maxillary incisal edge position related to discrepancies in the arbitrary horizontal axis location and to the thickness of the interocclusal record. *J Prosthet Dent.* 2013;110(5):414-9.
30. Gordon SR, Stoffer WM, Connor SA. Location of the terminal hinge axis and its effect on the second molar cusp position. *J Prosthet Dent.* 1984;52(1):99-105.
31. Ferrario VF, Sforza C, Miani A, et al. Open-close movements in the human temporomandibular joint: does a pure rotation around the intercondylar hinge axis exist? *J Oral Rehabil.* 1996;23(6):401-8.

Recibido: 23-04-15

Aprobado: 10-06-15

**Citar como:** Ramos-Márquez J. Relación entre el espesor del registro interoclusal en céntrica y el error oclusal en la posición retruida de contacto en el articulator semiajustable de tipo arcon. *KIRU.* 2015;12(1):48-54.