

Concordancia entre guía incisiva con patrones dentales, esqueléticos funcionales y del biotipo facial

Incisal Pathway Concordance with Dental, Functional Skeletal, and Facial Biotype Patterns

103

Univ Odontol. 2016 Ene-Jun; 35(74): 103-111. ISSN 0120-4319

PRÁCTICA CLÍNICA

Germán Eduardo Puerta Salazar

Odontólogo, Universidad del Valle,
Cali, Colombia. Especialista en
Ortodoncia, Universidad Ateneo
Argentino de Odontología, Argentina.
Docente de Posgrado de Ortodoncia,
Universidad del Valle.

Santiago Herrera-Guardiola

Odontólogo, especialista en
Ortodoncia, Universidad del Valle,
Cali, Colombia. Práctica privada, Cali,
Colombia.

Carlos Humberto Martínez Cajas

Odontólogo, magister en
Epidemiología, Universidad del Valle,
Cali, Colombia. Director del grupo de
investigación Ciencias Odontológicas,
Institución Universitaria Colegios de
Colombia (Unicoc), Cali, Colombia.

RESUMEN

Antecedentes: Es necesario determinar con cuál parámetro se debe establecer la inclinación del incisivo central. **Objetivo:** Evaluar la concordancia entre la inclinación de la eminencia articular, eje facial, eje del incisivo superior y eje de la cara palatina funcional de los incisivos superiores. **Métodos:** Se realizó un estudio observacional de corte transversal con base en 315 cortes tomográficos de 63 individuos sanos y se llevaron a cabo análisis paramétricos de correlación intraclase, prueba T para muestras pareadas y análisis de regresión entre las medidas de los diferentes ángulos que se iban a estudiar. **Resultados:** No hubo concordancia estadísticamente significativa entre el ángulo de la eminencia articular y el eje del incisivo superior; se observó correlación entre la inclinación del eje facial y el ángulo del incisivo superior, y se presentó una correlación muy fuerte entre la inclinación del eje del incisivo superior y de su cara palatina funcional. **Conclusiones:** La inclinación del incisivo superior se podría corresponder más con otros factores funcionales, como la zona neutral, función oclusal y biotipo facial, y menos con la inclinación de la eminencia articular. De igual manera, la inclinación del eje facial podría ser un factor clave para determinar la angulación del incisivo superior cuando se planea un tratamiento de ortodoncia.

PALABRAS CLAVE

articulación temporomandibular; cefalometría; oclusión dental; ortodoncia; tomografía computarizada de haz cónico

ÁREAS TEMÁTICAS

ortodoncia; oclusión

ABSTRACT

Background: Is necessary to consider which parameter should establish the central incisor inclination. **Purpose:** To appraise the possible concordance between the maxillary incisors inclination and the facial axis, the articular eminence inclination and the palatal functional inclination of the maxillary incisors. **Methods:** We perform an observational cross sectional study with 315 cone beam tomographic images from 63 healthy patients. Then a single technician carried out all the measures. The statistical analysis included T test, regression, and intra-class correlation. **Results:** There's no statistical correlation between the articular eminence angle and the maxillary incisor inclination, nonetheless the facial axis present a low correlation and the functional palatal surface of the maxillary incisors present a high correlation with the inclination of the upper incisors. **Conclusion:** We conclude that the maxillary inclination could be answer by others functional factors such as neutral zone, occlusal function, and facial biotype except the articular eminence inclination. On the other hand, the facial axis should be taken into account in orthodontic planning treatment and could be a key factor to establish the maxillary incisor inclination.

KEYWORDS

cephalometric analysis; cone beam computer tomography; dental occlusion; orthodontics; temporomandibular joint

THEMATIC FIELDS

orthodontics, occlusion

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Puerta GE, Herrera-Guardiola S, Martínez CH.
Concordancia entre guía incisiva con patrones
dentales, esqueléticos funcionales y del biotipo
facial. Univ Odontol. 2016 Ene-Jun; 35(74): 103-11.
<http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.uo35-74.cgip>

Recibido para publicación: 07/03/2016
Aceptado para publicación: 25/06/2016

Disponible en: <http://www.javeriana.edu.co/universitasodontologica>

INTRODUCCIÓN

Históricamente se han tratado de correlacionar las inclinaciones de los incisivos superiores con la eminencia articular, como parte fundamental de la relación funcional entre la articulación temporomandibular y la oclusión. De acuerdo con la filosofía gnatológica, debe existir una desoclusión durante los movimientos excéntricos mandibulares para proteger la dentición posterior (1). Por tal motivo, existen dos factores de control: el posterior, que es el ángulo desoclusivo entre la superficie posterior de la eminencia articular y el polo anterior del cóndilo, y el anterior, que es el ángulo desoclusivo entre la superficie palatina de los incisivos superiores y el borde incisal de los inferiores. Para que se cumplan los parámetros de armonía debe haber una adecuada relación entre ambos factores de control (1,2).

Okeson y colaboradores (3) reportan que para lograr una rehabilitación del segmento anterior se debe considerar la función muscular, los contactos oclusales y las guías desoclusivas. Por lo tanto, son imprescindibles los registros de modelos dentales montados sobre articuladores ajustables y la identificación del patrón funcional, de tal forma que, durante el tratamiento, no se alteren en gran medida tales parámetros, consecuencia de los movimientos dentarios, para así obtener una óptima rehabilitación.

Por otra parte, Dawson (4) informa que existe gran variabilidad en la posición incisal, que a su vez está determinada por factores externos para obtener una óptima estabilidad, confort y función. La zona neutra, los labios, la fonética y la relación céntrica son factores que resultan en la posición y contornos dentarios.

Con respecto a la morfología y la inclinación coronoradicular del incisivo superior, se afirma que no tiene ninguna variabilidad significativa entre las maloclusiones de clase I, II división 1 y clase III; sin embargo, sí se ha reportado un diferencial en relación con la maloclusión de clase II división 2 (5,6), en cuyo caso el incisivo presenta una raíz más corta, la corona más larga y una inclinación mayor (5). Además, el ángulo coronoradicular de los incisivos centrales de la maloclusión dental de clase II división 2 difiere en gran medida entre los otros tipos de maloclusión (5,7,8). Este ángulo es importante para establecer guías desoclusivas entre los incisivos y posicionar las raíces dentro del hueso alveolar.

Otra característica morfológica de interés es la inclinación de la eminencia articular, definida como el ángulo formado por la pared posterior de la eminencia y cualquier plano horizontal, tal como Frankfort, horizontal verdadera, plano oclusal o plano palatino. Sobre este reparo anatómico se identifican varios tipos de eminencias, dependiendo de su inclinación: en adultos normales, varía entre 30° y 60°; si la medida es menor al rango de referencia, se considera una eminencia plana, mientras que valores mayores corresponden a una eminencia empinada (9). Está definido que la inclinación de la eminencia se encuentra asociada a la dentición, pues durante el crecimiento craneal la inclinación va aumentando a medida que se establece la dentición permanente, y se establece por la función masticatoria.

No hay estudios que reporten la existencia de correlación estadística entre la angulación del incisivo central con referencias funcionales o estructurales; por lo tanto, el objetivo del presente estudio es verificar si hay una relación de concordancia entre la angulación del incisivo superior con algunas angulaciones esqueléticas y dentales. Lo anterior con el propósito de fundamentar la elección de un parámetro que contribuya a establecer la inclinación del incisivo central superior una vez finalizado el tratamiento ortodóncico y obtener una relación de estabilidad funcional entre la dentición y las estructuras esqueléticas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal descriptivo con 315 cortes tomográficos de 63 pacientes que asistían a una consulta de ortodoncia. Los criterios de inclusión fueron: pacientes mayores de edad quienes ingresaron a consulta de ortodoncia de manera secuencial desde marzo del 2011 hasta septiembre del 2014; sin antecedentes de trastornos temporomandibulares, y sin trastornos articulares en el momento del examen inicial. Se incluyeron los estudios tomográficos previos al inicio del tratamiento de ortodoncia de cada paciente, bajo la aprobación del director científico de la clínica de ortodoncia. De cada estudio tomográfico se realizaron 4 cortes sagitales para analizar la inclinación condilar en cada cóndilo (EAI o EAD: ángulo formado entre la superficie posterior de la eminencia articular y el plano horizontal verdadero tangente al polo superior del cóndilo), inclinación incisiva (IS: ángulo formado entre el eje longitudinal del incisivo central superior y el plano horizontal verdadero), inclinación de la cara

palatina (CP: ángulo formado entre la superficie palatina del incisivo central superior y el plano horizontal verdadero) y eje facial (ángulo formado entre el plano facial [PTM-Gn] y el plano horizontal verdadero) (figuras 1, 2 y 3).

FIGURA 1
CORTE TOMOGRÁFICO DE LA INCLINACIÓN DE LA EMINENCIA ARTICULAR FUNCIONAL
DE UN PACIENTE DEL ESTUDIO. LADO DERECHO Y LADO IZQUIERDO.
REFERENCIA CON LA HORIZONTAL VERDADERA

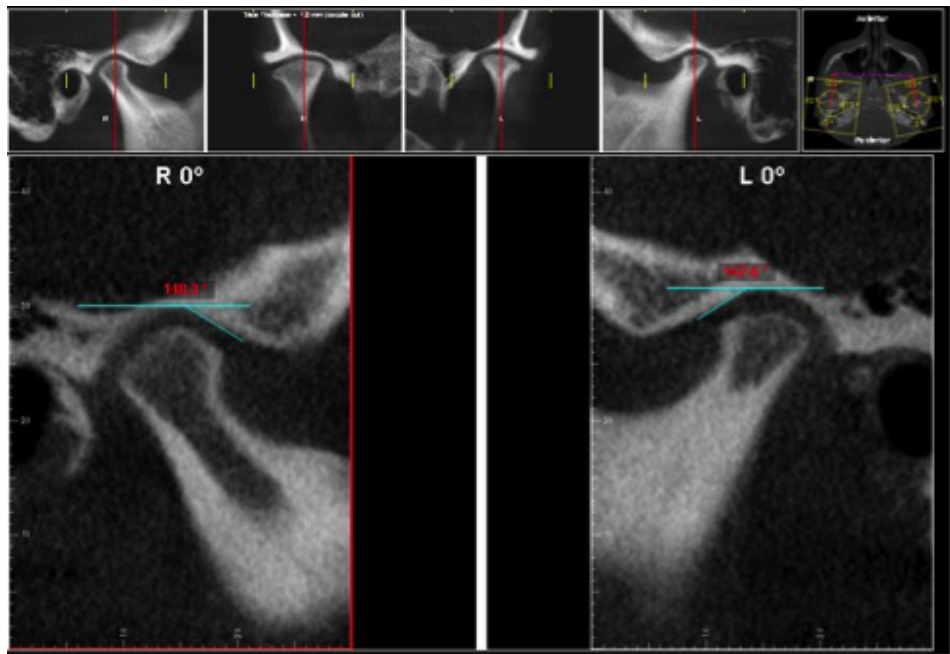


FIGURA 2
CORTE TOMOGRÁFICO DEL EJE FACIAL Y DE LA INCLINACIÓN DEL INCISIVO SUPERIOR
DE UN PACIENTE DEL ESTUDIO. REFERENCIA CON LA HORIZONTAL VERDADERA

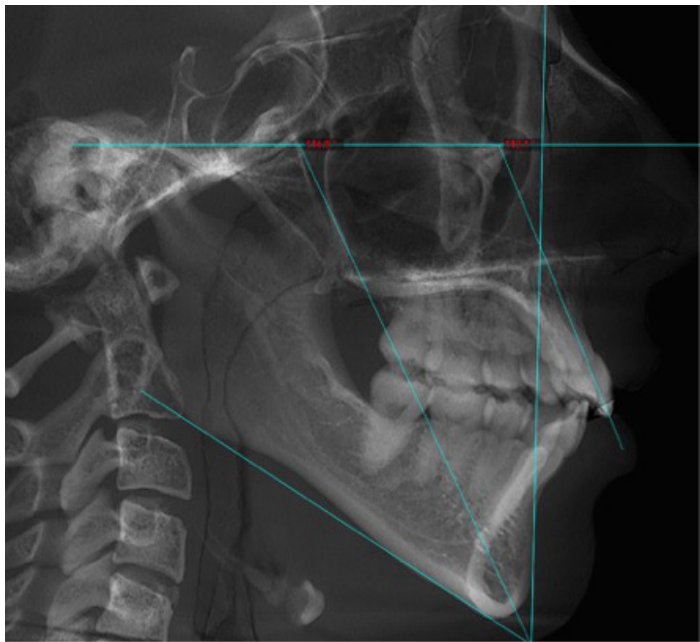


FIGURA 3

CORTE TOMOGRÁFICO DE LA CARA FUNCIONAL PALATINA DEL INCISIVO SUPERIOR DE UN PACIENTE DEL ESTUDIO. REFERENCIA CON RESPECTO A LA HORIZONTAL VERDADERA



Los registros tomográficos fueron realizados por el mismo operador con un equipo Imagine Sciences International I-CAT 17-19 manufacturado en junio del 2008, modelo 1-10-1-0, serial ICU080600, y que fue el encargado de realizar los trazos y cortes, previa valoración de la concordancia intraobservador mediante el coeficiente de correlación intraclass $> 0,9$.

Para el análisis estadístico se realizaron análisis paramétricos constituidos por el análisis por conglomerados difusos para identificar las características del biotipo facial; se calcularon los coeficientes de correlaciones de Pearson y los coeficientes de correlación concordancia de Lin (CCC) para identificar la relación entre variables y su concordancia. Se modeló un análisis de regresión lineal con el propósito de explicar la angulación del incisivo en función de la inclinación de la cara palatina (CP). Para todos los cálculos se estableció un nivel de confianza del 95 % y uno de significancia del 5 %.

RESULTADOS

La angulación promedio del incisivo superior fue $110,2^\circ \pm 6,9^\circ$. La angulación de la eminencia articular derecha promedio fue $127,4^\circ \pm 11,7^\circ$ y la izquierda fue de $127,2^\circ \pm 12,9^\circ$. El eje facial promedio fue $117,2^\circ \pm 3,6^\circ$ y la cara funcional palatina promedio fue $112,3^\circ \pm 9,4^\circ$.

Según los resultados del análisis por conglomerados difusos, se logra la clasificación del biotipo facial en tres categorías: braquifacial, que comprende ángulos del EF menores a 113° ; mesofacial, entre 113° y 118° ; y dolicofacial, con angulaciones mayores a 118° . Al contrastar las variables de EAD, EAI, CP e IS no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (tablas 1 y 2, figura 4).

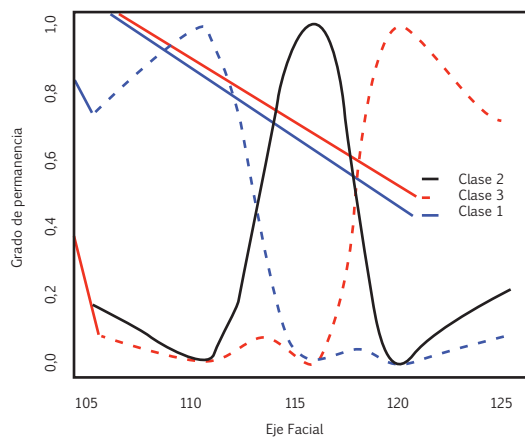
TABLA 1
ANÁLISIS DE CONGLOMERADOS DIFUSOS
PARA CADA VARIABLE SEGÚN EL BIOTIPO FACIAL

Variable	Braquifacial (n = 5)	Mesofacial (n = 29)	Dolicofacial (n = 29)	Total (63)
Eminencia articular izquierda	136,0 \pm 12,0	129,0 \pm 10,0	124,0 \pm 15,0	127,0 \pm 13,0
Eminencia articular derecha	131,8 \pm 15,5	128,9 \pm 10,3	125,1 \pm 12,5	127,4 \pm 11,8
Eje facial	109,6 \pm 2,7	115,6 \pm 1,3	120,1 \pm 1,9	117,2 \pm 3,6
Cara palatina del incisivo	108,6 \pm 6,2	113,4 \pm 11,6	111,8 \pm 7,3	112,3 \pm 9,4

TABLA 2
ANÁLISIS DE CONGLOMERADOS DIFUSOS PARA LA VARIABLE EJE FACIAL;
DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN LOS BIOTIPOS FACIALES DEL ESTUDIO.
CLASE 1 (BRAQUIFACIAL), CLASE 2 (MESOFACIAL), CLASE 3 (DOLICOFACIAL)

Clase	Centros	Límite inferior	Límite superior
1	110,48	Inferior	113
2	115,97	113	118
3	120,15	118	Superior

FIGURA 4
FUNCIÓN DE PERTINENCIA



En cuanto a la estimación de la concordancia entre el lado derecho e izquierdo de la angulación de la eminencia articular, se encontró una concordancia pobre (CCC = 0,780) y no existen diferencias significativas entre estas dos angulaciones ($p = 0,891$).

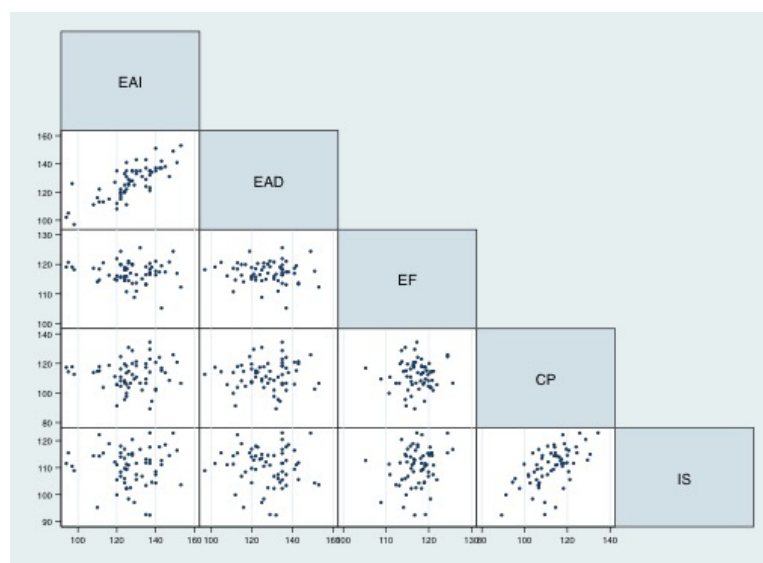
En el análisis de correlación solo se encontró una correlación significativa, moderada y positiva entre la angulación del incisivo superior y la cara funcional palatina ($r = 0,605$); sin embargo, la concordancia entre estas dos variables resultó ser baja ($CCC = 0,561$) (tabla 3, figura 5).

TABLA 3
ANÁLISIS DE CORRELACIÓN INTRA CLASE DE LOS DIFERENTES VALORES

		EAI	EAD	EF	CP	IS
EAI	r	1,000	0,784**	-0,105	0,043	-0,003
	p		0,000	0,412	0,739	0,979
EAD	r	0,784**	1,000	-0,068	0,072	-0,057
	p		0,000	0,598	0,572	0,657
EF	r	-0,105	-0,068	1,000	0,023	0,214
	p				0,857	0,093
CP	r	0,043	0,072	0,023	1,000	0,605**
	p					0,000
IS	r	-0,003	-0,057	0,214	0,605**	1,000
	p				0,000	

IS: incisivo superior; EAI: eminencia articular izquierda; EAD: eminencia articular derecha; EF: eje facial; CP: cara palatina del incisivo superior.

FIGURA 5
ANÁLISIS DE CORRELACIÓN INTRA CLASE DE LOS DIFERENTES VALORES



La concordancia entre el ángulo de la eminencia articular derecha y eje facial, cara palatina e incisivo superior fueron $-0,022$; $0,035$; y $-0,019$, respectivamente. De igual forma, se encontraron concordancias bajas entre eminencia articular izquierda con eje facial, cara palatina e incisivo superior, cuyos coeficientes de correlación intraclase fueron, en su orden, $-0,034$; $0,022$; y $-0,001$.

El análisis de regresión lineal para explicar la angulación del incisivo superior evidencia que el incremento en un grado del eje facial aumenta $0,39^\circ$ el ángulo IS; mientras que el incremento de la angulación de CP significa un

aumento de $0,44^\circ$ de IS. Este último con significancia estadística ($R^2 = 0,40$). Esto se confirma al realizar una regresión univariada, en cuyo modelo se incluye a CP y se encuentran resultados similares ($R^2 = 0,36$).

DISCUSIÓN

Desde el punto de vista estadístico, se obtuvieron los resultados con un alto nivel de exigencia, dado que, según lo reportado, el CCC para valores continuos es un análisis que nos determina no solo la correlación entre valores, sino la proporción de la variabilidad entre los sujetos con las correcciones para el coeficiente de correlación intraclase, dadas por Lin.

Varios autores (11) han correlacionado la inclinación de la eminencia articular en pacientes sanos y con trastornos temporomandibulares con resonancia magnética y han encontrado diferencias no significantes entre los grupos. Los resultados de su estudio arrojaron un promedio de 54° en pacientes con reducción de disco y 55° sin reducción de disco; mientras que en nuestro estudio hubo un promedio en la inclinación de 129° (51°) en la eminencia izquierda y 127° (53°) en la eminencia derecha. Dichos resultados nos revelan que la inclinación de la eminencia articular funcional podría no ser un factor predisponente para enfermedad articular.

Con respecto a las diferencias entre el lado derecho e izquierdo de la inclinación de la eminencia articular, no se encontraron diferencias significativas, lo cual va en concordancia con lo reportado por Katsavrias (9), en su estudio con cráneos disecados y ubicados con referencia al plano de Frankfurt. En el análisis de concordancia, CCC entre las angulaciones de cada eminencia articular (derecha e izquierda) se obtuvo un resultado bajo, pero con tendencia lineal positiva, lo cual explica que la asimetría leve entre cóndilos del lado izquierdo y derecho tienden a tener la misma dirección e inclinación. Cabe resaltar que, por motivos metodológicos, los cortes tomográficos del cóndilo pudieron ser afectados dada esa asimetría; sin embargo, no existe una metodología reportada para limitar el posible error (10,11).

Teniendo en consideración que con movimientos ortodóncicos en incisivos centrales superiores se puede afectar el ángulo de rotación mandibular, según lo reportado por Dincer y colaboradores (12), y que la rotación condilar disminuye de forma directamente proporcional al inclinar en dirección bucal los incisivos

por una asociación entre ambas estructuras, los resultados obtenidos por correlación muestran que no hubo asociación entre la inclinación del incisivo central y de su superficie palatina con referencia a la inclinación de la eminencia articular. Aun así, es preciso actuar con cautela al analizar dichos resultados, dado que si bien no hay una relación directa entre las estructuras, hay una relación indirecta, debido a que sí se reconoce una asociación fuerte entre el incisivo central y el eje facial, que dictamina el vector de crecimiento y que eventualmente puede afectar la dinámica articular.

Según Schierz y colaboradores (13) el resalte vertical entre los incisivos maxilares y mandibulares, en una población alemana, no tiene relación alguna con trastornos temporomandibulares. A pesar de que el 61,3 % del grupo que los presentaba se encontraba con una relación de 0-1 mm de sobremordida (borde incisal), no se halló una asociación estadística que a medida que se aumentara la sobremordida existiera una mayor tendencia a desarrollar enfermedades temporomandibulares. En el presente estudio los pacientes no presentaban una oclusión ideal, dado que los registros fueron tomados previo al tratamiento de ortodoncia; aun así, ninguno tuvo antecedentes de este tipo de trastornos.

En resultados tomográficos, presentados por Tong y colaboradores (6), se encontró que, en promedio, la inclinación del incisivo superior fue de 33° (con referencia al plano oclusal) y hubo diferencias estadísticas entre el lado derecho y el izquierdo. Pero en su reporte no se cuantificó la angulación corono-radicular o la inclinación de la superficie palatina de los incisivos centrales superiores, para determinar tomográficamente correlaciones. En la muestra de pacientes del presente estudio se evidenció una inclinación del incisivo superior de 110° con una desviación estándar de $6,9^\circ$ (máx. 122° /mín. 92°), y a pesar de la variabilidad de la inclinación, no se encontraron casos con trastornos temporomandibulares previos. En contraste con el reporte de Tong y colaboradores (6), quienes usaron como referencia el plano oclusal, el presente estudio tiene como referencia la horizontal verdadera, dado que no sufre de modificaciones durante el proceso de crecimiento y desarrollo, y ortodoncia. Por lo anterior, este método de medición permite lograr una mayor repetibilidad de las mediciones.

En el presente estudio se pudo asociar estadísticamente la inclinación del incisivo superior y la inclinación de su superficie palatina, puesto que existió

una correlación fuerte ($CCC = 0,605$; $p > 0,001$). En reportes de implantología no se considera la inclinación de los pilares protésicos por necesidad funcional, dado que la restauración final se rehabilita y se determina su inclinación por conceptos funcionales del profesional. La inclinación de los pilares que se utiliza, en su mayoría, son de 15° y 25° de inclinación palatina, y para corregir la inclinación del implante, presentan ventajas mecánicas, dado que reducen el estrés de los componentes del implante. Por todo lo anterior, se debe considerar el grado de desoclusión y la inclinación del área funcional, cara palatina, para obtener una salud oral conjunta (14-16).

Finalmente, la inclinación de la cara palatina o la inclinación del incisivo superior tampoco se encuentran en concordancia directa con el biotipo facial. Según los análisis realizados, no hubo diferencias significativas al segregar los grupos dependiendo del biotipo facial; por lo tanto, se estaría en contraposición con lo reportado por Dawson (4) (4), quien refiere que sí existe una relación directa entre las estructuras esqueléticas y dentales. Aun así, los actuales resultados deben ser complementados con un estudio que involucre mayor cantidad de muestra.

CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos en la presente investigación, se concluye que la inclinación del incisivo superior, junto con la inclinación de la cara palatina, es, de por sí, un parámetro determinante de la oclusión, independientemente de la inclinación de la eminencia articular y el eje facial. Y debe ser tenido en cuenta a la hora de abordar la finalización de un caso ortodóncico.

Pese a no encontrarse diferencias estadísticamente significativas, se sugiere profundizar el tópico abordado, indagando acerca de la posible relación entre el biotipo facial y determinantes funcionales de la musculatura perioral, de la función oclusal y de otros factores anatómicos dentales que puedan llegar a afectar el desarrollo de los tratamientos de ortodoncia.

AGRADECIMIENTOS

Al grupo de estudio Do-It, por la colaboración académica prestada, y a su creador, el doctor Germán Puerta, por brindar la información requerida para la elaboración del presente artículo.

REFERENCIAS

1. Pokorny PH, Wiens JP, Litvak H. Occlusion for fixed prosthodontics: A historical perspective of the gnathological influence. *J Prosthet Dent.* 2008; 99: 299-313.
2. Ricketts RM. Variations of the temporomandibular joint as revealed by cephalometric laminagraphy. *Am J Orthod.* 1950;(36): 877-92.
3. Okeson JP. Management of temporomandibular disorders and occlusion. 7th ed. St. Louis, MO: Elsevier Mosby; 2013.
4. Dawson PE. Functional occlusion: from TMJ to smile desing. St. Louis, MO: Mosby; 2009.
5. McIntyre GT, Millett DT. Crown-root shape of the permanent maxillary central incisor. *Angle Orthod.* 2003; 73: 710-5.
6. Tong H, et al. Mesiodistal angulation and faciolingual inclination of each whole tooth in 3-dimensional space in patients with near-normal occlusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012; 141: 604-17.
7. Shen Y, Hsu J, Wang Y, Huang H, Fuh L. The Collum angle of the maxillary central incisors in patients with different types of malocclusion. *J Det Sci.* 2012; 7: 72-6.
8. Knosel M, et al. On the interaction between incisor crown-root morphology and third-order angulation. *Angle Orthod.* 2009; 79: 454-61.
9. Katsavrias G. Changes in articular eminence inclination during the craniofacial growth period. *Angle Orthod.* 2002; 72: 258-64.
10. Cortés-Reyes E, Rubio-Romero JA, Gaitán-Duarte H. Métodos estadísticos de evaluación de la concordancia y la reproducibilidad de pruebas diagnósticas. *Rev Colomb Obstetr Ginecol.* 2009; 60(4): 247-55.
11. Gokalp H, Turkkahraman H, Bzeizi N. Correlation between eminence steepness and condyle disc movements in temporomandibular joints with internal derangements on magnetic resonance imaging. *Europ J Orthod.* 2001;(23): 579-84.
12. Dincer M, Darendeliler N, Soylu R. The biomechanical relation between incisor and condylar guidances in deep bite cases. *Turk Ortodonti Dergisi.* 1998; 11(3): 281-94.
13. Schierz O, John MT, Schroeder E, Lobbezoo F. Association between anterior tooth wear and temporomandibular disorder pain in a German population. *J Prosthet Dent.* 2007; 97: 305-9.
14. Río-Highsmith J, Grano de Oro-Cordero E, Aguayo-Ruiz G. Selección de pilares en implanto prótesis. *RCOE.* 2002; 7(5): 507-17.
15. Acosta A, Salso RA, Iglesias M. Utilización de pilares angulados en la rehabilitación protésica sobre implantes. Presentación de un caso. *Multimed.* 2011; 15(2).
16. Bidez MW. Transmisión de fuerzas en implantes odontológicos. *J Oral Implant.* 2002; 18: 264-74.

CORRESPONDENCIA

Germán Eduardo Puerta Salazar
doctordoor@gmail.com

Santiago Herrera-Guardiola
santiago.ortodonciaestetica@gmail.com

Carlos Humberto Martínez Cajas
investigacioncali@unicoc.edu.co