



## Áreas de contacto proximal de la dentición maxilar anterior



Christian F. J. Stappert, DDS, MS, PhD, Priv Doz<sup>1</sup>

Dennis P. Tarnow, DDS<sup>2</sup>/Jocelyn H-P Tan, DDS<sup>3</sup>

Stephen J. Chu, DMD, MSD, CDT<sup>4</sup>

*El objetivo del presente estudio fue cuantificar la extensión incisoapical del área de contacto proximal (ACP) entre el octavo diente maxilar anterior. En 20 pacientes sanos se midió un total de 140 ACP y 160 longitudes de la corona. Se calculó y definió el cociente porcentual de la ACP:longitud de la corona clínica como la proporción del área de contacto proximal (PACP). Las dimensiones medias de la ACP entre los incisivos centrales (IC/IC), los incisivos centrales y laterales (IC/IL), incisivos laterales y caninos (IL/CA), y caninos y primeros premolares (CA/PM) fueron de 4,2, 2,9, 2,0 y 1,5 mm, respectivamente. Las PACP medias mesiales fueron del 41 %, 32 %, 20 % y 18 %, respectivamente. Mediante la prueba de la t para datos emparejados se demostraron diferencias significativas entre todas las ACP ( $p < 0,0001$ ), excepto para los sitios CA/PM ( $p = 0,24$ ). Entre los dientes maxilares anteriores vecinos se observaron áreas de contacto y no puntos de contacto. Las PACP naturales resultaron bien definidas en la dentición maxilar anterior bilateralmente. Por esta razón, deben tenerse en cuenta para las restauraciones clínicas anteriores porque determinan la tronera papilar y la incisal.*

(Rev Int Odontol Restaur Period 2010; 14:470-478.)

<sup>1</sup> Assistant Professor, Department of Periodontology and Implant Dentistry, Department of Biomaterials and Biomimetics, New York University College of Dentistry, New York, USA; Associate Professor, Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Albert-Ludwigs-University, Freiburg, Germany.

<sup>2</sup> Professor and Director of Implant Education, Columbia University College of Dental Medicine, New York, New York, USA.

<sup>3</sup> Prosthodontic Resident, New York Hospital Queens, Flushing, New York, USA.

<sup>4</sup> Clinical Associate Professor and Director, Advanced CDE Program in Aesthetic Dentistry, Department of Periodontology and Implant Dentistry, New York University College of Dentistry, New York, USA.

Correspondencia: Dr Christian F. J. Stappert, Director of Aesthetics and Periodontal-Prosthodontics, Department of Periodontology and Implant Dentistry, The Tarnow Wing, New York University College of Dentistry, Arnold and Marie Schwartz Hall of Dental Sciences, 345 East 24th Street, 309W, New York, NY 10010; e-mail: cfs243@nyu.edu.

Los estudios publicados sobre la anatomía y morfología dental han identificado la localización de los puntos de contacto entre la dentición maxilar anterior en una dirección incisoapical y han usado de modo intercambiable los términos *punto* y *área de contacto*<sup>1-3</sup>. La importancia del *punto* de contacto es que define la tronera gingival y la altura de la papila interdental<sup>4-6</sup>, al igual que la tronera incisal que se ensancha en dirección coronal desde el área de contacto. Las troneras incisales son relevantes tanto para una masticación eficiente como para proporcionar individualidad a la dentición anterior<sup>3</sup>.

Los verdaderos *puntos* de contacto aparecen cuando las superficies de contacto demuestran curvaturas casi perfectas, que sólo se han observado en pacientes jóvenes con dientes recién erupcionados, específicamente en los caninos y los primeros premolares<sup>3</sup>. En los adultos, las *áreas* de contacto proximal (ACP) son habituales en la dentición anterior y su tamaño varía en relación con la forma de las superficies y el desgaste del diente de contacto<sup>3</sup>.

En los libros de consulta sobre estética dental se han ilustrado los

puntos o áreas de contacto con localizaciones<sup>7-9</sup> y dimensiones diferentes<sup>10,11</sup>. Diversos autores coinciden en afirmar que el área de contacto de los incisivos centrales se localiza en el tercio inciso coronal, mientras que, desde una perspectiva frontal, las áreas de contacto de los incisivos laterales, caninos y premolares se vuelven más apicales desde los dientes anteriores hasta los posteriores. La nueva ubicación del área de contacto significa que la tronera gingival, que se correlaciona con la altura de las papillas interdentales, y la tronera incisal se mueven en dirección más apical desde los dientes anteriores hasta los posteriores. Sin embargo, siguen por definir las guías de las extensiones y dimensiones del área de contacto en la dentición anterior.

Sulikowski<sup>12</sup> afirmó que la ACP se extiende entre la tronera incisal y la gingival. Por lo tanto, puede definirse como la distancia entre los puntos más apicales e incisales del área de contacto. Morley y Eubank<sup>13</sup> fueron los primeros en describir el espacio o zona conectora entre los dientes como los sitios en los que los dientes anteriores parecen ponerse en contacto. Esta zona se define como un área más próxima y amplia que el punto o área de contacto, cuya dimensión suele ser de 2 mm x 2 mm. Además, Morley<sup>14</sup> describió una relación en la zona conectora entre los dientes maxilares anteriores como el porcentaje de la longitud o altura del incisivo central maxilar, a lo que se hace referencia como norma del 50-40-30. En esta norma se describe que la zona conectora entre los incisivos centrales maxilares es el 50 % de la altura del incisivo

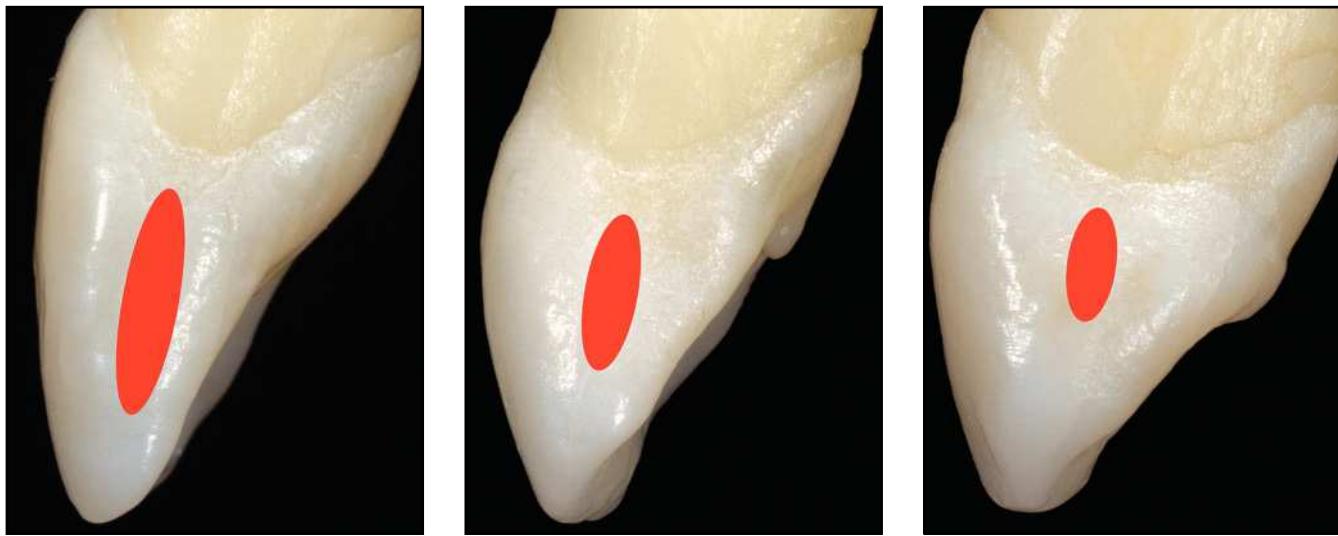
central. La zona conectora entre los incisivos centrales y laterales es el 40 % de la longitud del incisivo central, siendo la zona entre el incisivo lateral y el canino del 30 %. Esta norma es una percepción visual descriptiva del área de contacto entre los dientes anteriores y no se dispone de suficiente investigación cuantitativa que haya corroborado estos valores porcentuales, aunque el concepto ha suscitado dudas por lo que respecta a cuáles son las dimensiones.

Hasta la fecha, ninguna investigación ha resuelto la localización de los puntos apicales e incisales en relación con la ACP de la dentición maxilar anterior, las dimensiones incisoapicales representativas del área de contacto entre los dientes maxilares anteriores desde el primer premolar derecho hasta el primer premolar izquierdo contralateral. En la actualidad no hay ningún estudio que haya valorado estos parámetros en estado de salud. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue (1) definir los puntos más apicales e incisales de la ACP que delimitan la tronera gingival de la papila interdental y la tronera incisal, respectivamente y (2) cuantificar las dimensiones incisoapicales de la ACP de la dentición maxilar anterior como porcentaje de la longitud de los dientes individuales.

## Método y materiales

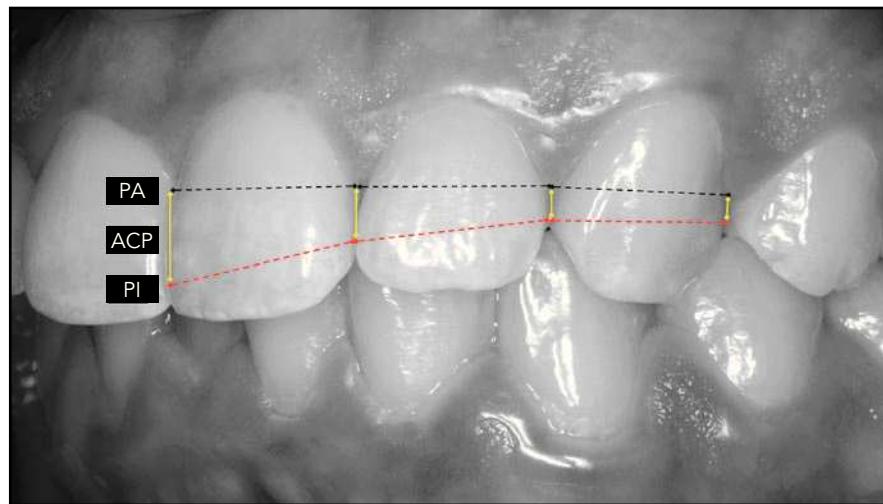
Participaron en el estudio 20 pacientes (13 mujeres, 7 hombres; edad media: 27,7 años). Los pacientes mostraban una buena salud sistémica, al igual que ausencia de enfermedad periodontal. Los criterios de exclusión eran la pre-

sencia de restauraciones o rellenos en la dentición anterior, apiñamiento o espaciamiento de los dientes maxilares anteriores, pérdida de las papillas interdentales, recesión o inflamación gingival y atrición incisal. A partir de cada paciente se obtuvieron impresiones de la dentición anterior utilizando material de impresión hidrocoloidal irreversible (Jeltrate, Dentsply Caulk) y vaciado inmediato en yeso (Resin Rock, Whip Mix). Un investigador procedió a las determinaciones de la ACP en modelos de escayola en el intervalo del primer premolar derecho maxilar hasta el izquierdo. Un segundo operador efectuó determinaciones de control. Se definieron siete localizaciones de ACP: incisivo central a incisivo central (IC/IC); incisivo central a incisivo lateral (IC/IL; x 2), incisivo lateral a canino (IL/CA; x 2), y canino a primer premolar (CA/PM; x 2). Las ACP se determinaron utilizando un calibrador digital con una pantalla diodo de emisión de luz (Avenger Measuring Tools) en una dirección incisoapical desde el punto apical (PA) del área de contacto, correspondiente a la cúspide de la papila interdental, al punto incisal (PI) del área de contacto, equivalente al inicio de la tronera incisal (figuras 1 y 2). Se registró la altura del PA mesial y del PI mesial en relación con el céñit gingival de cada diente<sup>6</sup>. Además, se determinaron las longitudes de las coronas clínicas desde el céñit gingival al borde incisal de cada grupo de dientes (IC, IL, CA y PM; n = 160)<sup>6,15</sup>. El pie de rey se calibró antes de cada determinación. En total, se observaron 140 ACP usando lentes ópticas con una magnificación de 2,5 x (SurgiTel, General Scientific) y se registraron las dimensiones del área de con-



**Figura 1** Áreas de contacto proximal (ACP) entre los dientes maxilares anteriores en una dirección incisoapical. Las determinaciones reflejan la distancia desde el punto apical (altura de la papila) hasta el punto incisal (tronera incisal) de la ACP. (Izquierda) incisivo central izquierdo, (centro) incisivo lateral izquierdo y (derecha) canino izquierdo.

**Figura 2** Reevaluación de la norma basada en los valores absolutos de la ACP mesial y la norma PACP en relación con las longitudes de las coronas individuales. PA, punto apical; ACP, área de contacto proximal; PI, punto incisal.



tacto. Para calcular un cociente porcentual referido como la proporción del área de contacto proximal (PACP), se usó la ecuación matemática siguiente:

$$\text{PCAP} = \frac{\text{altura de la ACP}}{\text{longitud de la corona}} \times 100\%$$

Se calculó estadística descriptiva

para la localización de cada área de contacto y, para las comparaciones, se utilizaron pruebas de la *t* para datos emparejados ( $\alpha = 0,05$ ). El estudio se efectuó de acuerdo con las directrices de la Declaración de Helsinki para las investigaciones clínicas.

## Resultados

En la tabla 1 se muestran los valores descriptivos de las ACP medidas en una dirección incisoapical. Las mayores alturas de la ACP se registraron entre los incisivos centrales (IC/IC) y las menores, entre los caninos y los

**Tabla 1** **Valores absolutos (mm) de las áreas de contacto proximal (ACP) entre los dientes maxilares anteriores**

PCA (diente)*	N	Media ± DE	Mínimo	Máximo
PM/CA (14/13)	20	1,4 ± 0,5	0,7	2,6
CA/IL (13/12)	20	1,9 ± 0,5	1,0	2,8
IL/IC (12/11)	20	2,9 ± 0,7	1,0	3,9
IC/IC (11/21)	20	4,2 ± 0,9	2,4	5,9
IC/IL (21/22)	20	2,8 ± 0,8	1,0	4,3
IL/CA (22/23)	20	2,0 ± 0,6	0,9	2,8
CA/PM (23/24)	20	1,5 ± 0,5	0,9	2,8

DE, desviación estándar; PM, premolar; CA, canino; IL, incisivo lateral; IC, incisivo central.

\*Sistema de numeración de dientes de la FDI.

**Tabla 2** **Valores descriptivos de la longitud de la corona y el área de contacto proximal (ACP)**

	Grupo (diente)*							
	PM (14)	CA (13)	IL (12)	IC (11)	IL (21)	IL (22)	CA (23)	PM (24)
Longitud corona (mm)	8,1 ± 0,6	9,7 ± 0,9	8,8 ± 0,9	10,3 ± 0,8	10,4 ± 0,7	9,0 ± 0,8	9,9 ± 0,7	8,2 ± 0,7
Punto apical (mm)	2,9 ± 0,5	4,2 ± 0,9	3,5 ± 0,7	4,3 ± 0,7	4,2 ± 0,8	3,8 ± 0,8	4,3 ± 0,3	3,1 ± 0,5
Punto incisal (mm)	4,3 ± 0,5	6,1 ± 0,7	6,4 ± 0,7	8,5 ± 0,8	8,4 ± 0,9	6,6 ± 0,8	6,3 ± 0,5	4,6 ± 0,5
ACP (mm)	1,4 ± 0,5	1,9 ± 0,5	2,9 ± 0,7	4,2 ± 0,9	4,2 ± 0,9	2,8 ± 0,8	2,0 ± 0,6	1,5 ± 0,5
PACP ( %)	17,6 ± 5,6	19,5 ± 4,8	32,8 ± 8,2	40,8 ± 8,3	40,6 ± 8,0	31,7 ± 8,1	19,7 ± 5,0	18,4 ± 5,4

PACP, proporción del área de contacto proximal.

\*Sistema de numeración de dientes de la FDI.

**Tabla 3** **PACP ( %) ordenada por secuencia de diente**

ACP	N	Media ± DE	Mínimo	Máximo
IC/IC	20	40,7 ± 8,0	23,7	52,7
IC/IL	40	32,3 ± 8,0	12,4	47,6
IL/CA	40	19,6 ± 4,3	11,1	28,0
CA/PM	40	18,0 ± 5,3	10,0	30,0

ACP, área de contacto proximal; DE, desviación estándar; IL, incisivo lateral; IC, incisivo central; CA, canino; PM, premolar.

primeros premolares (CA/PM). Las dimensiones medias de la ACP disminuyeron desde un sitio mesial a uno distal en la dentición maxilar anterior de forma bilateral. En la tabla 2 se muestran los datos descriptivos de la ACP, definida por el PA y el PI de la ACP en relación con la longitud de la corona, con la obtención de la

PACP. Las dimensiones medias (desviación estándar) de la ACP entre los incisivos centrales (IC/IC), incisivos centrales y laterales (IC/IL), incisivos laterales y caninos (IL/CA) y caninos y primeros premolares (CA/PM) fueron de 4,2 (± 0,86), 2,9 (± 0,72), 1,9 (± 0,47) y 1,5 (± 0,46), respectivamente. En la

**Figura 3** Dimensiones medias bilaterales del área de contacto proximal (ACP) entre los dientes maxilares anteriores ( $n = 140$ ). Las dimensiones de la ACP dan lugar a un triángulo bilateral basado en una línea de los puntos de iniciación de la tronera cervical. Las dimensiones de la ACP pueden simplificarse en una norma de 4-3-2-1,5 mm.



**Figura 4** Proporción del área de contacto proximal (PACP) como cociente porcentual de la ACP mesial con respecto a la longitud de la corona individual. Las PACP pueden simplificarse como norma del 40-30-20-20 porcentual.

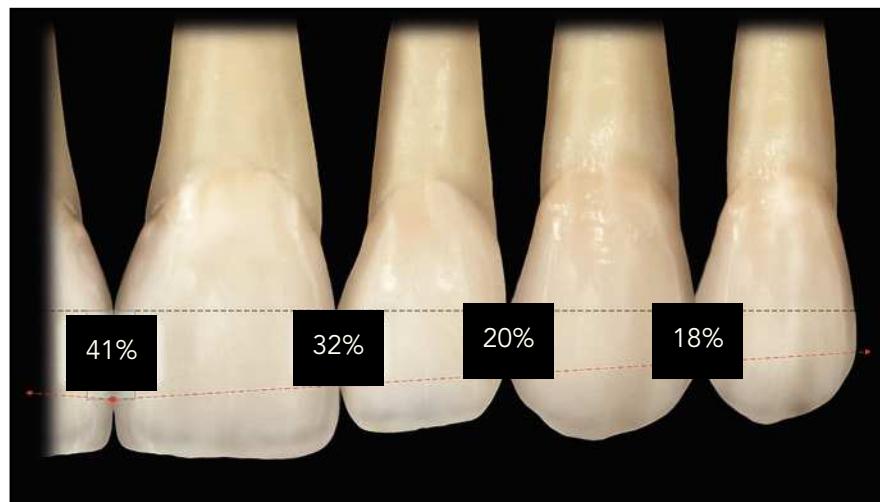


tabla 3 se muestran las PACP clasificadas por la secuencia de los dientes [IC > IL > CA > PM] del 41 %, 32 %, 20 % y 18 %, respectivamente.

En las figuras 3 y 4 se ilustran las dimensiones absolutas de la ACP y las PACP en relación con las longitudes de la corona clínica. La prueba de la *t* para datos emparejados demostró diferen-

cias significativas entre todas las ACP ( $p < 0,0001$ ), excepto para los sitios CA/PM ( $p = 0,24$ ).

## Discusión

En diversas guías publicadas de estética se aborda la importancia de unas

localizaciones adecuadas de la ACP para restaurar la estética maxilar anterior<sup>10,11,16,17</sup> pero no definen las dimensiones del área de contacto en relación con los puntos de referencia anatómicos reproducibles. La posición del punto de contacto en relación con el nivel de la cresta ósea adquirió interés en el mantenimiento y reconstrucción

de la papila interdental<sup>4,8,19</sup>. Tarnow y cols.<sup>18</sup> y Cho y cols.<sup>19</sup> midieron la distancia entre la cresta ósea y la cara facial del área de contacto apical mediante un sondaje del tejido blando. Se valoraron de nuevo las determinaciones de la tronera papilar en los dientes que se sometieron a reposiciones quirúrgicas de la encía facial<sup>18,19</sup>. Martegani y cols.<sup>4</sup> efectuaron mediciones clínicas similares mediante un sondaje de tejidos pero evaluaron de nuevo los datos utilizando radiografías periapicales. La porción más apical del área de contacto se identificó utilizando un cable eléctrico de cobre dentro de la tronera interdental. En un estado de buena salud, el contacto apical de la ACP se correspondió con la cúspide de la papila interdental<sup>4,18,19</sup>. Kurt y Kokich<sup>20</sup> describieron que, como media, el contacto interproximal en pacientes con troneras gingivales abiertas era más corto o se localizaba 1 mm más incisal que en pacientes con troneras gingivales normales<sup>20</sup>.

Aunque no se usó el margen gingival cervical como punto de referencia vertical, en función de los resultados previos<sup>21</sup>, los autores concluyeron que, en una situación estética ideal, en pacientes con troneras gingivales normales el contacto interproximal debe encontrarse a medio camino entre el margen gingival cervical y el borde incisal<sup>20</sup>. Por desgracia, no presentaron las mediciones reales del área de contacto interproximal<sup>20</sup>.

Chu y cols.<sup>6</sup> sugirieron el céñit gingival en relación con el límite amelocementario como punto de referencia para medir la altura papilar proximal de los dientes maxilares

anteriores puesto que, para el cirujano dental restaurador, el límite amelocementario parece ser más accesible que la cresta ósea alveolar. Los investigadores no demostraron diferencias entre la altura de la papila mesial y distal de cada diente maxilar anterior ni la altura de la papila disminuyó (es decir, se volvió más apical) desde los dientes anteriores hasta los posteriores. Definido por la altura de la papila interdental, el punto apical del área de contacto permaneció relativamente constante como porcentaje de la longitud del diente individual. Por lo tanto, la demostración de ACP decrecientes en la dentición anterior parece ser responsable de la impresión de un acortamiento bilateral de las papillas interdentales (más apicales)<sup>12</sup>. En el presente estudio se confirmó que los puntos incisales de las áreas de contacto son más apicales (dirección anteroposterior), dando lugar a reducciones de las distancias de la ACP. La reducción de la altura del área de contacto distal en comparación con el área de contacto mesial de cada diente da lugar a una profundidad cada vez mayor de las troneras incisales desde el incisivo central hasta el canino<sup>22</sup>. El aumento de los ángulos de la tronera incisal en dirección anteroposterior desde los incisivos maxilares hasta los caninos se produce poco después de la erupción. El desgaste como consecuencia del envejecimiento puede acortar los dientes anteriores y ocultar este efecto<sup>23</sup>.

El análisis matemático de las ACP en relación con las longitudes de la corona pone en duda la norma del

50-40-30 del espacio o zona conectora<sup>13,14</sup>. Otro concepto introducido por Spear indica que el 50 % de la longitud global de la corona (11 mm) de un incisivo central no desgastado se considera el área de contacto (5 a 5,5 mm) y el 50 % restante corresponde a la altura de la papila (5 a 5,5 mm)<sup>24,25</sup>. Esto parece improbable ya que no explica la altura de la tronera incisal. Numéricamente, la PACP mesial fue un 40-30-20-20 porcentual de las dimensiones individuales medias de la altura de los dientes para los incisivos centrales, incisivos laterales, caninos y primeros premolares maxilares, respectivamente (tabla 3, figura 4). Las determinaciones de la ACP demostraron una distribución normal, que explicó alrededor del 68 % de los datos para una desviación estándar de la media. Los valores mínimos y máximos proporcionados no reflejan la distribución de los datos pero representan datos aislados en los límites. Serán útiles investigaciones futuras con pacientes adicionales para verificar estos resultados iniciales.

En la planificación del tratamiento de una sonrisa, las directrices para la PACP deben corregirse hasta la norma de un 40-30-20 porcentual para los incisivos centrales, incisivos laterales y caninos maxilares<sup>17,26</sup>. Las correspondientes dimensiones de la ACP pueden estimarse de acuerdo con la norma de 4-3-2 mm. El punto apical del área de contacto no tiene una dirección gingival desde los dientes maxilares anteriores a posteriores; sin embargo, el punto incisal del área de contacto tiene una dirección más apical.

## Conclusión

Los estudios publicados actuales sobre estética maxilar anterior hacen referencia principalmente a los puntos de contacto entre dientes vecinos. Los resultados del presente estudio implican que se proporcionan las ACP y no los puntos de contacto. Las dimensiones de la ACP disminuyen en dirección anteroposterior entre los incisivos centrales hasta los primeros premolares maxilares de forma bilateral, desde 4 a 3 a 2 hasta 1,5 mm, respectivamente. La posición del punto apical de la tronera gingival prácticamente se mantiene mientras que el punto incisal que indica la tronera incisal tiene una dirección apical hacia la dentición maxilar anterior distal. Las dimensiones de las ACP anteriores deben tenerse en cuenta cuando se efectúa una restauración indirectamente en el laboratorio o directamente en un contexto clínico.

## Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento a Malvin Janal, PhD, Senior Research Scientist, Department of Epidemiology and Health Promotion, New York University College of Dentistry, por el análisis de los datos.

## Bibliografía

- Kraus BS. *Dental Anatomy and Occlusion*. St Louis: Mosby, 1991.
- Black GV. *Descriptive Anatomy of the Human Teeth*, ed 4. Philadelphia: S.S. White Dental Manufacturing, 1897.
- Ash MM. Physiologic form of teeth and periodontium. In: Ash MM, Nelson S (eds). *Wheeler's Dental Anatomy, Physiology and Occlusion*. Philadelphia: W.B. Saunders, 1993:102-127.
- Martegani P, Silvestri M, Mascarello F, et al. Morphometric study of the interproximal unit in the esthetic region to correlate anatomic variables affecting the aspect of soft tissue embrasure space. *J Periodontol* 2007;78:2260-2265.
- Somanathan RV, Simunek A, Bukac J, Brázda T, Kopecká D. Soft tissue esthetics in implant dentistry. *Acta Medica (Hradec Kralove)* 2007;50:183-186.
- Chu SJ, Tarnow DP, Tan JH, Stappert CF. Papilla proportions in the maxillary anterior dentition. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2009;29:385-393.
- Rufenacht C. *Principles of Esthetic Integration*. Chicago: Quintessence, 2000.
- Rufenacht C. *Fundamentals of Esthetics*. Chicago: Quintessence, 1990.
- Goldstein R. *Esthetics in Dentistry*. Hamilton, Ontario: BC Decker, 1998.
- Fradeani M. *Esthetic Rehabilitation in Fixed Prosthodontics. Esthetic Analysis: A Systematic Approach to Prosthetic Treatment*. Chicago: Quintessence, 2004.
- Magne P, Belser U. *Bonded Porcelain Restorations in the Anterior Dentition: A Biomimetic Approach*. Chicago: Quintessence, 2002.
- Sulikowski A. *Essentials in Aesthetics*. In: Groves RM (ed). *Aesthetic Restorative Dentistry: Principles and Practice*. Mahwah: Montage Media, 2008:516.
- Morley J, Eubank J. Macroesthetic elements of smile design. *J Am Dent Assoc* 2001;132:39-45.
- Morley J. A multidisciplinary approach to complex aesthetic restoration with diagnostic planning. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 2000;12:575-577.
- Chu SJ, Tan JH, Stappert CF, Tarnow DP. Gingival zenith positions and levels of the maxillary anterior dentition. *J Esthet Restor Dent* 2009;21:113-120.
- de Castro MV, Santos NC, Ricardo LH. Assessment of the "golden proportion" in agreeable smiles. *Quintessence Int* 2006;37:597-604.
- Server DM. Principles of cosmetic dentistry in orthodontics: Part 1. Shape and proportionality of anterior teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126:749-753.
- Tarnow DP, Magnier AW, Fletcher P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. *J Periodontol* 1992;63:995-996.
- Cho HS, Jang HS, Kim DK, et al. The effects of interproximal distance between roots on the existence of interdental papillae according to the distance from the contact point to the alveolar crest. *J Periodontol* 2006;77:1651-1657.
- Kurth JR, Kokich VG. Open gingival embrasures after orthodontic treatment in adults: Prevalence and etiology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;120:116-123.
- Kokich VG. Esthetics: The orthodontic-periodontic restorative connection. *Semin Orthod* 1996;2:21-30.
- Snow SR. Strategies for successful esthetic dental treatment. *J Calif Dent Assoc* 2007;35:475-484.
- Ahmad I. Anterior dental aesthetics: Dental perspective. *Br Dent J* 2005;199:135-141.
- Spear FM. Interdisciplinary esthetic management of anterior gingival embrasures. *Adv Esthet Interdisciplinary Dent* 2006; 2:20-28.
- Spear FM, Kokich VG, Mathews DP. Interdisciplinary management of anterior dental esthetics. *J Am Dent Assoc* 2006; 137:160-169.
- Proffit WR, Server DM, Ackerman JL. Orthodontic diagnosis: The development of a problem list. In: Dolan J (ed). *Contemporary Orthodontics*. St Louis: Mosby, 2007:167-233.