

Estudio preliminar del ángulo y perfil de emergencia de las coronas implantosoportadas. Un estudio preliminar.

Preliminary study of the angle and emergence profile of implant-supported crowns. A preliminary study.

E. Martori*, L. Chen**, E. Willaert***, R. Ayuso ***, J. M. Anglada****

RESUMEN

Objetivo: Evaluar si el ángulo y el perfil de emergencia de las coronas sobre implantes colocadas en el Hospital Odontológico de la Universidad de Barcelona se ajustan a las recomendaciones vigentes basadas en la evidencia.

Material y métodos: Se analizaron 164 radiografías periapicales. El ángulo de emergencia se midió en las superficies mesial y distal y se clasificó como $\leq 30^\circ$ o $> 30^\circ$. El perfil de emergencia se categorizó como cóncavo, recto o convexo. Se registraron el tipo de implante (a nivel óseo vs a nivel tisular) y la conexión corona-implante (directa vs mediada por pilar). El investigador principal fue calibrado (CCI intraobservador $> 0,90$). Se emplearon estadísticos descriptivos y pruebas χ^2 para calcular frecuencias y evaluar asociaciones.

Resultados: Se observó un ángulo de emergencia ideal ($\leq 30^\circ$) en el 53,8 % de las superficies mesiales y en el 24,4 % de las distales. Los implantes a nivel óseo y las conexiones mediadas por pilar presentaron ángulos de emergencia significativamente más favorables ($p < 0,05$). En conjunto, el 80 % de las coronas mostraron un perfil de emergencia cóncavo, con mejores resultados en las coronas conectadas mediante pilar que en las de conexión directa ($p < 0,05$).

Conclusiones: Aproximadamente la mitad de las superficies mesiales y una cuarta parte de las distales alcanzaron el ángulo de emergencia recomendado, mientras que cuatro de cada cinco coronas presentaron un perfil de emergencia cóncavo. Los implantes a nivel óseo y, en particular, el uso de pilares transmucosos se asociaron con diseños restauradores más favorables.

PALABRAS CLAVE: “ángulo de emergencia”, “perfil de emergencia”, “implante dental”, “prótesis dental”, “rehabilitación fija”.

ABSTRACT

Objective: To evaluate whether the emergence angle (EA) and emergence profile (EP) of implant-supported crowns placed at the University of Barcelona Dental Hospital conform to current evidence-based recommendations.

Material and Methods: A total of 164 periapical radiographs were analysed. EA was measured on the mesial and distal surfaces and classified as $\leq 30^\circ$ or $> 30^\circ$. EP was categorised as concave, straight, or convex. The type of implant platform (bone-level vs tissue-level) and the crown-implant connection (direct vs abutment-mediated) were recorded. The principal investigator was calibrated (intra-observer ICC > 0.90). Descriptive statistics and χ^2 tests were used to calculate frequencies and assess associations.

Results: An ideal EA ($\leq 30^\circ$) was observed in 53.8 % of mesial and 24.4 % of distal surfaces. Bone-level implants and abutment-mediated connections showed significantly more favourable EAs ($p < 0.05$). Overall, 80 % of crowns exhibited a concave EP, with better outcomes for abutment-connected crowns than for direct connections ($p < 0.05$).

* Profesora Asociada Prostodoncia U. de Barcelona.

** Alumna de quinto curso Grado de Odontología U.B.

** Profesor/a Agregada de Prostodoncia U. de Barcelona.

*** Profesor Titular de Prostodoncia U. de Barcelona.

Conclusions: Approximately half of the mesial and one quarter of the distal surfaces achieved the recommended EA, while four out of five crowns displayed a concave EP. Bone-level implants and, in particular, the use of transmucosal abutments were associated with more favourable restorative designs.

KEY WORDS: “emergence angle”, “emergence profile”, “dental implant”, “dental prosthesis”, “fixed prosthetic rehabilitation”.

Fecha de recepción: 20 Enero 2025.

Fecha de aceptación: 20 Mayo 2025.

E. Martori, L. Chen, E. Willaert, R. Ayuso, J. M. Anglada. *Estudio preliminar del ángulo y perfil de emergencia de las coronas implantosoportadas. Un estudio preliminar.* 2025; 41(E2): 142-146.

INTRODUCCIÓN

La sustitución de dientes ausentes mediante restauraciones soportadas por implantes es un enfoque terapéutico ampliamente aceptado⁽¹⁾. Estos implantes y coronas sobre implantes ofrecen estabilidad, preservación ósea^(2,3) y un aspecto natural que mejora tanto la función masticatoria como la estética^(4, 5).

Los implantes dentales pueden presentar complicaciones mecánicas o biológicas^(6,7), siendo la mucositis y periimplantitis la complicación biológica más frecuente⁽⁷⁾.

Se ha relacionado la aparición de periimplantitis con factores como la mala higiene oral, el tabaquismo, la diabetes mal controlada, la enfermedad periodontal previa, la sobrecarga oclusal, el diseño y ajuste de la prótesis, el tipo de implante y la malposición del implante^(8,9,10).

Se ha establecido que para el diseño de las coronas implantosoportadas es necesario tener en cuenta dos características: el ángulo y el perfil de emergencia. Se recomienda un ángulo de emergencia menor o igual a 30° y un perfil de emergencia recto o cóncavo para mantener el espacio biológico⁽¹¹⁾. Es importante conocer si las coronas realizadas actualmente cumplen dichos criterios. Además, aunque existen estudios que relacionan el tipo de implante y el diseño de la corona con la periimplantitis^(12,13), la literatura comparativa directa entre tipos de conexión aún es escasa⁽¹⁴⁾.

OBJETIVO

El objetivo de este estudio es determinar si el án-

gulo y perfil de emergencia de las coronas colocadas en el Hospital Odontológico de la Universidad de Barcelona coinciden con la evidencia científica actual y si existe una relación con el tipo de implante y de conexión.

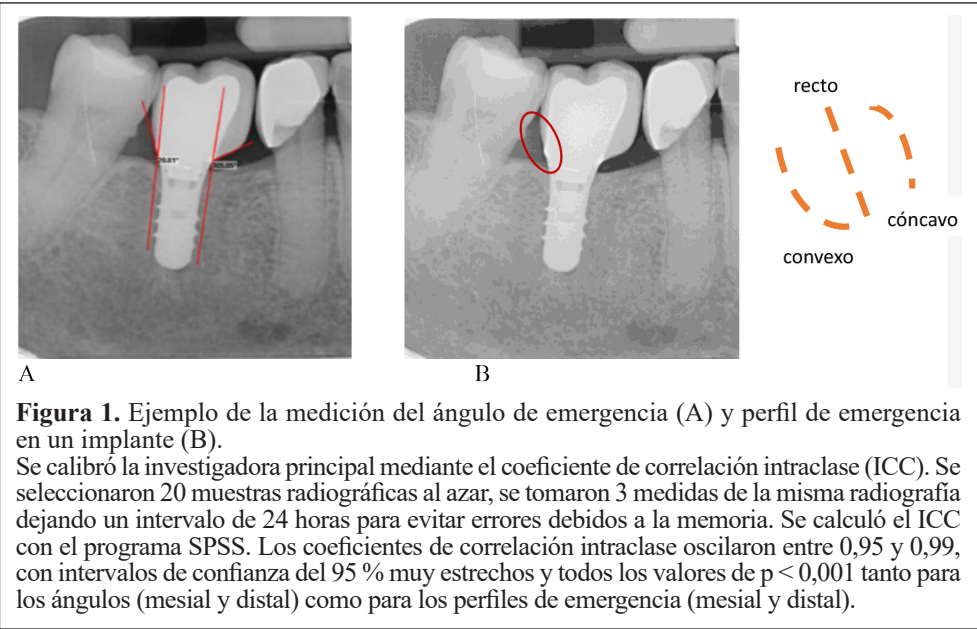
MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo en el que se incluyeron aquellas muestras radiográficas de las coronas implantosoportadas unitarias tratadas en el Hospital Odontológico de la Universidad de Barcelona de los años 2021 y 2022. Este estudio fue aceptado por el Comité de Ética e Investigación del Hospital Odontológico de la Universidad de Barcelona.

Se ha determinado el tamaño de la muestra por conveniencia. Según el estudio de Katafuchi et al., 2017¹³, obtiene resultados significativos con 168 muestras. Por tanto, se establece que un mínimo de 160 muestras sería suficiente para obtener resultados válidos.

Se incluyeron radiografías periapicales realizada con la técnica de paralelismo de: coronas implantosoportadas unitarias de premolares y molares, sobre implante bone-level o tissue-level, atornilladas o cementadas. Se excluyeron: implantes con prótesis removible o prótesis múltiples, implantes fracasados, sin rehabilitar, con restauraciones provisionales o con restauraciones desajustadas.

Para medir el ángulo de emergencia se utilizó el programa Romexis para trazar una línea paralela al eje del implante y posicionarla en la conexión. Desde la plataforma se trazó una línea tangente al contorno externo de la restauración. El programa cal-



cula el ángulo interno entre ambas líneas (Figura 1). Este proceso se repitió tres veces en cada cara interproximal (mesial y distal) y se promedió para reducir la variabilidad intraobservador. El perfil de emergencia se clasificó visualmente como cóncavo, recto o convexo según el contorno se estreche, permanezca lineal o se ensanche al aproximarse a la superficie oclusal. Cada superficie interproximal se evaluó por separado y en tres ocasiones; la categoría que apareció con mayor frecuencia se registró como definitiva (Figura 1).

Análisis estadístico

Se realizó la estadística descriptiva utilizando el programa SPSS versión 30 (IBM Corp., Armonk, NY, EE. UU.) de las variables ángulo y perfil de emergencia para determinar la frecuencia (número y porcentaje) de ángulos $\leq 30^\circ$ o $> 30^\circ$ y perfil convexo, recto o cóncavo. La asociación entre las variables categóricas (ángulo $\leq 30^\circ$ o $> 30^\circ$ y perfil) con el tipo de implante i de conexión, se analizó con la prueba χ^2 de Pearson. Para cuan-

		Mesial	Distal	Total
Ángulo	$\leq 30^\circ$	83 (50,9%)	41 (25,2%)	124 (38%)
	$> 30^\circ$	80 (49,1%)	122 (74,8%)	202 (62%)
Perfil	Convexo	33 (20,2%)	32 (19,6%)	65 (19,9%)
	Recto	29 (17,8%)	41 (25,2%)	70 (21,5%)
	Cóncavo	101 (62%)	90 (55,2%)	191 (58,6%)

Tabla 1. Descripción de las frecuencias de ángulo y perfil de emergencia.

tificar la magnitud de dicha asociación se calculó la V de Cramer.

RESULTADOS

Se analizaron un total de 163 radiografías obteniendo una media total para los ángulos de emergencia mesiales de $31,8 \pm 13,7^\circ$ y para los distales de $43,1 \pm 17,2^\circ$. El ángulo fue $\leq 30^\circ$ en (%) de los mesiales y 41 (25,2%) de los distales (Tabla 1).

El perfil de emergencia obtenido fue mayoritariamente cóncavo en mesial y distal, obteniendo un total de perfiles adecuados (rectos o cóncavos).

Se obtuvo una asociación moderada entre el ángulo de emergencia ($\leq 30^\circ$) y el perfil mesial es con el tipo de implante; el ángulo distal ($\leq 30^\circ$) presentó una relación pequeña moderada y el perfil distal una relación moderada-fuerte (Tabla 2).

El ángulo mesial ($\leq 30^\circ$) presentó una asociación pequeña con el tipo de conexión mientras que el perfil no mostró ninguna asociación con el tipo de conexión (Tabla 3).

DISCUSIÓN

Los ángulos obtenidos fueron $\leq 30^\circ$ en un 50,9% y 25,2 % de las coronas en la zona mesial y distal respectivamente. Por consiguiente, la mayoría de las coronas elaboradas en el Hospital Odontológico de la Universidad de Barcelona no se ajustan a los criterios publicados en la literatura referente al ángulo de emergencia. Yi et al. (2020)15 hallaron que el 57,3 % de los ángulos de emergencia eran $\leq 30^\circ$, un porcentaje superior al observado en nuestro estudio; no obstante, este porcentaje no cumple plenamente los estándares propuestos en la literatura.

En caso del perfil de emergencia el estudio de Yi et al, 202015, se consigue un 21,1% y 32,20% en perfiles teóricamente adecuados, es decir, cóncavo

	Ángulo	Tissue level	Bone level	Chi cuadrado	Valor de P	V de Cramer
Ángulo	Mesial ≤30°	4 (13,8%)	79 (59%)	17,629	<0,001	0,345
	Mesial >30°	25 (86,2%)	55 (41%)			
	Distal ≤30°	12 (41,4%)	91 (68%)	7,215	0,007	0,210
	Distal >30°	17 (58,6%)	43 (32%)			
Perfil	Convexo mesial	13 (44,8%)	21 (15,7%)	13,004	0,001	0,282
	Recto mesial	5 (17,2)	23 (17,2%)			
	Cóncavo mesial	11 (37,9%)	90 (67,2%)			
	Convexo distal	14 (48,3%)	19 (14,2%)	21,912	<0,001	0,367
	Recto distal	9 (31%)	31 (23,1%)			
	Cóncavo distal	6 (20,7%)	84 (62,7%)			

Tabla 2. Descripción de la relación entre las variables tipo de implante y ángulo y perfil de emergencia.

		Directa	Pilar	Chi cuadrado	Valor de P	Valor de Cramer
Ángulo	Mesial ≤30°	59 (46,1%)	24 (68,6%)	5,556	0,015	0,185
	Mesial > 30°	69 (53,9%)	11 (31,4%)			
	Distal ≤30°	80 (62,5%)	23 (65,7%)			
	Distal >30°	48 (37,5%)	12 (34,3%)			
Perfil	Convexo mesial	30 (23,4%)	4 (11,4%)	3,209	0,197	0,140
	Recto mesial	23 (18%)	5 (14,3%)			
	Cóncavo mesial	75 (58,6%)	26 (74,3%)			
	Convexo distal	27 (21%)	6 (17,1%)	0,267	0,040	0,903
	Recto distal	31 (24,2%)	9 (25,7%)			
	Cóncavo distal	70 (54,7%)	20 (57,1%)			

Tabla 3. Descripción de la relación entre las variables tipo de conexión y ángulo y perfil de emergencia.

vos y rectos, y un 46,70% para el perfil convexo. Contrariamente en el presente estudio se observa mayor prevalencia de coronas con buen perfil de emergencia (cóncavo y recto) ya que se ha obtenido en un 80,1% de las todas las coronas implantosoportadas. Esta discrepancia podría explicarse por la inclusión exclusiva de sectores posteriores en nuestro trabajo, región en la que suelen planificarse perfiles más conservadores y se dispone de mayor volumen de tejidos blandos.

Coincidiendo con los hallazgos preclínicos de Katafuchi et al. (2018)⁽¹³⁾ y los metaanálisis de Atieh y cols. (2023)⁽¹¹⁾, el presente estudio confirma que los implantes bone-level son más proclives a diseñarse con EA estrechos y perfiles cóncavos, configuración considerada “biológica” y asociada con menor pérdida ósea marginal. Sin embargo, la literatura también describe que, cuando el EA supera 30°, los bone-level son los que muestran mayor riesgo de periimplantitis^(13,15), subrayando la necesidad de adaptar el diseño protésico caso a caso.

Las asociaciones descritas en este estudio deben

tomarse con cautela, pues no permiten establecer relaciones de causalidad y merecen ser evaluada en estudios posteriores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bassir SH, El Kholy K, Chen CY, Lee KH, Intini G. Outcome of early dental implant placement versus other dental-implant placement protocols: a systematic review and meta-analysis. *J Periodontol* 2019;90:493-506.
2. Akça K, Chang TL, Tekdemir I, Fanuscu MI. Biomechanical aspects of initial intraosseous stability and implant design: a quantitative micro-morphometric analysis. *Clin Oral Implants Res* 2006;17:465-72.
3. Duong HY, Rocuzzo A, Stähli A, Salvi GE, Lang NP, Sculean A. Oral health-related quality of life of patients rehabilitated with fixed and removable implant-supported dental prostheses. *Periodontol* 2000 2022;88:201-37.
4. Perelli M, Abundo R, Corrente G, Saccone C, Zambelli M. Implant-supported prostheses esthetic outcomes after socket-preservation technique. *J Craniofac Surg* 2015;26:729-30.
5. Hebel K, Gajjar R, Hofstede T. Single-tooth replacement: bridge vs. implant-supported restoration. *J Can Dent Assoc* 2000;66:435-8.
6. Verma A, Singh SV, Arya D, Shivakumar S, Chand P. Mechanical failures of dental implants and supported prostheses: a systematic review. *J Oral Biol Craniofac Res* 2023;13:306-14.
7. Heitz-Mayfield LJA. Peri-implant mucositis and peri-implantitis: key features and differences. *Br Dent J* 2024;236:791-4.
8. Darby I. Risk factors for periodontitis and peri-implantitis. *Periodontol* 2000 2022;90:9-12.
9. Montero J. A Review of the Major Prosthetic Factors Influencing the Prognosis of Implant Prosthodontics. *J Clin Med* 2021;10:816.
10. Schoenbaum TR, Karateew ED, Schmidt A, Jadsadakraisorn C, Neugebauer J, Stanford CM. Implant-Abutment Connections and Their Effect on Implant Survival Rates and Changes in Marginal Bone Levels (Δ): A Systematic Review and Meta-Analysis of 45,347 Oral Implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2023;38:37-45.
11. Atieh MA, Shah M, Ameen M, Tawse-Smith A, Alsabeeha NHM. Influence of implant restorative emergence angle and contour on peri-implant marginal bone loss: a systematic review and meta-analysis. *Clin Implant Dent Relat*

Res 2023;25:840-52.

12. Mattheos N, Schwarz F, Kumar PS. Impact of design elements of the implant supracrestal complex on peri-implant health: a critical review. Clin Oral Implants Res 2021;32:1384-402.
13. Katafuchi M, Weinstein BF, Leroux BG, Chen YW, Daubert DM. Restoration contour is a risk indicator for peri-implantitis: a cross-sectional radiographic analysis. J Clin Periodontol 2018;45:225-32.
14. Soulamis S, Slot DE, van der Weijden F. Implant-abutment emergence angle and profile in relation to peri-implantitis:

a systematic review. Clin Exp Dent Res 2022;8:795-806.

15. Yi Y, Koo KT, Schwarz F, Ben Amara H, Heo SJ. Association of prosthetic features and peri-implantitis: a cross-sectional study. J Clin Periodontol 2020;47:392-403.

AUTOR DE CORRESPONDENCIA

Dra. Elisenda Martori López. emartori@ub.edu
Facultat de Medicina i Ciències de la Salut
Campus de Bellvitge
L'Hospitalet de Llobregat (Barcelona).