Artículos técnicos

Abordaje interdisciplinar periodoncia-prostodoncia para el éxito en el manejo de las dehiscencias mucosas periimplantarias

RESUMEN

Los implantes dentales se utilizan desde hace décadas de forma predecible y con altas tasas de éxito a largo plazo para sustituir tanto dientes perdidos como aquellos con pronóstico imposible. No obstante, es relativamente frecuente la aparición de complicaciones, tanto de salud como de estética, que pueden alterar la satisfacción de los pacientes con el tratamiento. La complicación estética que con mayor frecuencia sucede en implantes es la aparición de dehiscencias mucosas vestibulares, que tienen como consecuencia la exposición del pilar protésico y/o de la superficie tratada del implante. Son numerosos los factores que se han podido asociar a este tipo de condiciones clínicas y hasta el momento los tratamientos y abordajes quirúrgicos descritos no han demostrado una eficacia exitosa y predecible. Por eso, el objetivo de este artículo es analizar la literatura disponible en relación a la clasificación, etiología y tratamiento de este tipo de condiciones clínicas y entender los factores que contribuyen en el éxito mediante la descripción de dos casos clínicos.

Palabras clave: implantes dentales, complicaciones con implantes, dehiscencias de tejido blando vestibulares en implantes, deficiencias de tejido blando periimplantarias, perfil de emergencia protésico.

Dr. Erik Regidor

Doctorando en la Universidad del País Vasco (UPV/EHU). Máster oficial en Ciencias, UPV.
Especialista en Periodoncia e Implantes UPV. Odontólogo UPV.
Investigador en ThinkingPerio Research & Arrow Development.

Dra. Ángela Redondo

Odontóloga por la Universidad Europea Miguel de Cervantes UEMC de Valladolid.

Dra. Nieves Albizu

Odontóloga UPV. Especialista en Odontología restauradora basada en nuevas tecnologías por la Universidad Complutense de Madrid (UCM).

Dra. Lidia Zarzuela

Odontóloga por la Universidad Europea de Madrid (UEM). Máster Universitario de Prótesis, Implantoprótesis y Estética Dental por la UEM.

Dra. Izaskun Ruiz

Odontóloga UPV. Máster en Prótesis Bucofacial y Oclusión por la UCM.

Dr. Alberto Ortiz-Vigón

Doctor Cum Laude por la UCM. MBA por la Universidad de Deusto. Máster Oficial en Ciencias UCM. Especialista en Periodoncia e Implantes UCM.
Odontólogo por la UPV. Investigador en ThinkingPerio Research & Arrow Development.

Introducción

Los implantes dentales se utilizan desde hace décadas para soportar restauraciones unitarias y múltiples, proporcionando resultados altamente predecibles y satisfactorios en pacientes parcial o totalmente edéntulos. No obstante, la aparición de complicaciones es relativamente frecuente, ya no solo a nivel biológico sino también a nivel estético. Las complicaciones estéticas en implantes acostumbran a pertenecer al grupo de aquello que se denomina como dehiscencias y/o deficiencias mucosas vestibulares en implantes, y pueden ocurrir en implantes con patología, pero también en implantes en salud (Hammerle & Tarnow, 2018; Sanz-Martín y cols., 2021; Kan y cols., 2018; Tavelli y cols., 2022). Su homólogo en dientes serían las recesiones gingivales, pero mientras que en dientes la recesión gingival supone la exposición de la superficie radicular, en implantes el mismo efecto de la mucosa periimplantaria supone la exposición del pilar protésico y/o de la superficie tratada del implante, pudiendo afectar a la satisfacción de los pacientes.

Históricamente, la clasificación de las recesiones gingivales utilizada por la comunidad científica es la de Miller de 1985 y recientemente se ha acordado la utilización de la nueva propuesta que realizaron Cairo y cols. en el año 2011 (Miller ,1985; Cairo y cols., 2011). Alrededor de implantes, recientemente han surgido varias propuestas de clasificaciones por diferentes grupos de investigación (Zucchelli y cols., 2019; Mesquita De Carvalho y cols., 2019; González-Martín y cols., 2020; Gamborena & Ávila-Ortiz, 2021). En términos generales, todas ellas analizan la posición del implante, la prominencia de la restauración implantosoportada, la situación de tejidos blandos periimplanta-

rios e incluso la situación de tejidos duros periimplantarios, y ofrecen una serie de alternativas terapéuticas tanto a nivel quirúrgico como a nivel prostodóntico para su manejo (Zucchelli y cols., 2021; Barootchi y cols., 2022).

En relación a la etiología o factores de riesgo que contribuyen a la aparición de dehiscencias de tejido blando vestibulares en implantes, son cuantiosos los factores que se han llegado a estudiar (Cosyn y cols., 2012a; Cosyn y cols., 2012b; Bengazi y cols., 1996; Nisapakultorn y cols., 2010; Zuiderveld y cols., 2014; Dierens y cols., 2013; Cosyn y cols., 2016). Su prevalencia puede variar a lo largo de diferentes estudios científicos, dado que en función del factor analizado, diseño del estudio, protocolo quirúrgico y/o tiempo de seguimiento puede verse alterada variando en un rango del 0 al 61% (Sanz-Martín y cols., 2021).

A nivel de tejidos blandos los factores analizados son los siguientes:

- **Mucosa queratinizada:** la presencia de al menos 2 mm de mucosa queratinizada alrededor de los implantes no solo proporciona un beneficio a nivel de salud, sino también a nivel estético. Esta banda de mucosa queratinizada reduce el riesgo de migración apical del margen mucoso periimplantario (Wennstrom y Derks, 2012; Sanz-Martín y cols., 2020).
- **Injerto de tejidos blandos:** la realización de un injerto de tejidos blandos durante o después de la colocación del implante en una 2ª fase quirúrgica podría contribuir a reducir el riesgo de aparición de dehiscencias de tejido blando, dado que, en los diferentes estudios existentes, en aquellos implantes que se realizó un aumento de tejidos blandos la posición del margen mucoso periimplantario fue más coronal en comparación a aquellos en los que no se realizó (Garabetyan y cols., 2019; Migliorati y cols., 2015; Crespi y cols., 2019; van Nimwegen y cols., 2018; Seyssens y cols., 2020).
- **Colocación del implante flapless o sin elevar un colgajo:** el hecho de evitar elevar un colgajo para la colocación del implante contribuye a una menor reabsorción ósea, facilitando así el mantenimiento del margen mucoso periimplantario estable y reduciendo el riesgo (Blanco y cols., 2008).
- **Biotipo:** la presencia de un biotipo fino o grueso se analiza mediante la inserción de la sonda periodontal a través del margen mucoso periimplantario. Si la sonda se transparenta, estaremos hablando de un biotipo fino y si no se transparenta hablaremos de un biotipo grueso. Este último es más favorable a la hora de mantener estable el margen mucoso del implante y reducir el riesgo de exposición del pilar y/o implante (Ávila Ortiz y cols., 2020; Sanz-Martín y cols., 2021).

Entre los factores estudiados no solo se encuentran factores relacionados con los tejidos blandos, sino también factores asociados a los tejidos duros periimplantarios:

- **Grosor de la tabla vestibular:** diferentes estudios establecen en un rango mínimo de 1,5 (Monje y cols., 2019) a 2 mm (Spray cols., 2000) el límite de grosor de la tabla vestibular con respecto a la posición y/o angulación del implante a respetar, para que no ejerza una presión excesiva en la tabla vestibular y se reabsorba incrementando el riesgo de complicaciones.
- **Regeneración ósea guiada**: Teniendo en cuenta el factor anterior, no es de extrañar la duda acerca de la necesidad de procedimientos de aumento óseo lateral en aquellos implantes en los que exista una tabla muy fina o exista una dehiscencia ósea durante la colocación del implante. Entre aquellos implantes a los que se realiza un procedimiento de regeneración ósea guiada, los factores a tener en cuenta que aumentan el riesgo de dehiscencias mucosas son la utilización de una membrana reabsorbible a la cual se asocia un segundo procedimiento para su retirada y la utilización de un diámetro de implante demasiado ancho. Por el contrario, la realización simultánea de un injerto de tejido conectivo protegería a aquellos implantes en los que se ha realizado un procedimiento de regeneración ósea guiada (Cairo y cols., 2020).

Por último, los factores que se deberían analizar son aquellos relacionados tanto con el implante como con la restauración implantosoportada:

- **Posición del implante:** una posición/angulación demasiado a vestibular del implante incrementaría el riesgo de aparición de dehiscencias mucosas vestibulares posicionándose como uno de los factores más importantes (Sanz-Martín y cols., 2020; Sanz-Martín y cols., 2021; Bittner y cols., 2019).
- ***Timing* del implante (implante inmediato *vs* diferido):** si bien es cierto que históricamente a los implantes inmediatos les acompañaba la hipótesis de un mayor riesgo de dehiscencias mucosas vestibulares, investigaciones recientes han zanjado la polémica demostrando que no existe una mayor prevalencia de dehiscencias mucosas vestibulares en implantes inmediatos a la extracción (Arora y cols., 2017; Raes y cols., 2011; Raes y cols., 2018; Tian y cols., 2019).
- **Restauración implantosoportada provisional inmediata:** un estudio de De Rouck y cols., del año 2009, describe un riesgo tres veces mayor de dehiscencias mucosas vestibulares en aquellos casos en los que se realiza una carga diferida comparada con una carga inmediata, a pesar de que esta recesión no es clínicamente relevante (De Rouck y cols., 2009). No obstante, otros estudios sí que posicionan la carga inmediata como un factor a tener en cuenta para reducir el riesgo de dehiscencias mucosas vestibulares por debajo del 10% (Cosyn y cols., 2012a; Coysin y cols., 2012b; Kan y cols., 2018).

Recientemente se ha publicado una revisión sistemática que ha arrojado luz a todos estos factores, posicionando el biotipo fino y la posición vestibular del implante como los dos factores más importantes entre todos los analizados. Además, respalda los resultados de aquellos estudios que reportan una posición más coronal del margen mucoso periimplantario tras la realización de un aumento de tejidos blandos, mientras que resta importancia al grosor de la tabla vestibular y al momento de colocación del implante (inmediato *vs* diferido) (Sanz-Martín y cols., 2021).

Por último, sería necesario analizar la literatura existente en relación al tratamiento de las dehiscencias mucosas vestibulares en implantes. Si bien es cierto que el tratamiento de recesiones gingivales en dientes es altamente predecible e incluso existe numerosa evidencia para el tratamiento de aquellas recesiones más avanzadas (Clase IV de Miller o RT3 de Cairo), en torno a las dehiscencias mucosas vestibulares en implantes la literatura es escasa y los resultados poco predecibles (Fickl, 2015; Mazzotti y cols., 2018; Sculean y cols., 2017; Zucchelli y cols., 2020; Stefanini y cols., 2022). Los primeros estudios publicados reportaban que, tras 6 meses de la realización de un colgajo de reposición coronal y un injerto de tejido conectivo, ningún paciente presentaba cobertura completa de la dehiscencia (Burkhardt y cols., 2008). Estudios posteriores de los grupos de investigación de Zucchelli y Roccuzzo han demostrado mejores resultados incluso a 5 años de seguimiento (Zucchelli y cols., 2013; Roccuzzo y cols., 2014; Zucchelli y cols., 2018; Roccuzzo y cols., 2019). Los primeros mediante la realización de un colgajo de reposición coronal, injerto de tejido conectivo y cambio de pilar de prótesis y/o corona y los segundos mediante injertos de tejido conectivo tuberositarios en sobre. No obstante, se trata de dos grupos de investigación consolidados y teniendo en cuenta la sensibilidad del procedimiento quirúrgico mencionado, las manos del operador son un factor vital a tener en cuenta, por lo que podría ponerse en duda la validez externa de estos resultados. Adicionalmente, existen otros estudios que analizan la utilización de diferentes sustitutos de tejido blando pero los resultados por el momento no son prometedores (Schwarz y cols., 2014; Schallhorn y cols., 2015; Mareque-Bueno, 2011; Anderson y cols., 2014) y es el injerto autólogo el que se sigue considerando el *gold standard* en este tipo de procedimientos (Zucchelli y cols., 2020).

Objetivo

El objetivo de este trabajo es analizar de manera crítica la etiología de las dehiscencias y/o deficiencias de tejido blando periimplantarias y con ello entender la justificación de tratamiento de las mismas o la búsqueda de otras alternativas terapéuticas desde un enfoque combinado periodoncia-prostodoncia y de esta manera facilitar la toma de decisiones. Para ello se presentan los siguientes casos clínicos:

Caso clínico 1

Paciente de 37 años de edad que acude a clínica para mejorar la situación estética de su sonrisa. Es portador de un implante en posición de 11 desde los 17 años y refiere haber sido sometido a diferentes procedimientos quirúrgicos para corregir la situación de tejidos blandos vestibulares que presenta (fig.1).

Fase restauradora-prostodóntica previa al procedimiento quirúrgico:

En primer lugar, se retira la corona implantosoportada y el pilar y se observa que la posición del implante es incorrecta, estando demasiado posicionado hacia vestibular. Se realiza una corona implantosoportada provisional con un mejor perfil de emergencia para que ejerza menos presión en los tejidos blandos periimplantarios y, de esta manera, facilite la obtención de un resultado satisfactorio tras el procedimiento de cirugía plástica periimplantaria (fig. 2).

Procedimiento quirúrgico:

Se realiza un abordaje apical vestibular a espesor total. Se opta por este abordaje con el fin de lastimar o traumatizar lo menos posible el margen mucoso periimplantario y evitar el riesgo de desgarros. Tras elevar el colgajo y movilizarlo coronalmente, se observa la presencia de una dehiscencia ósea vestibular, que

FIG. 1. Paciente 1. Situación inicial.

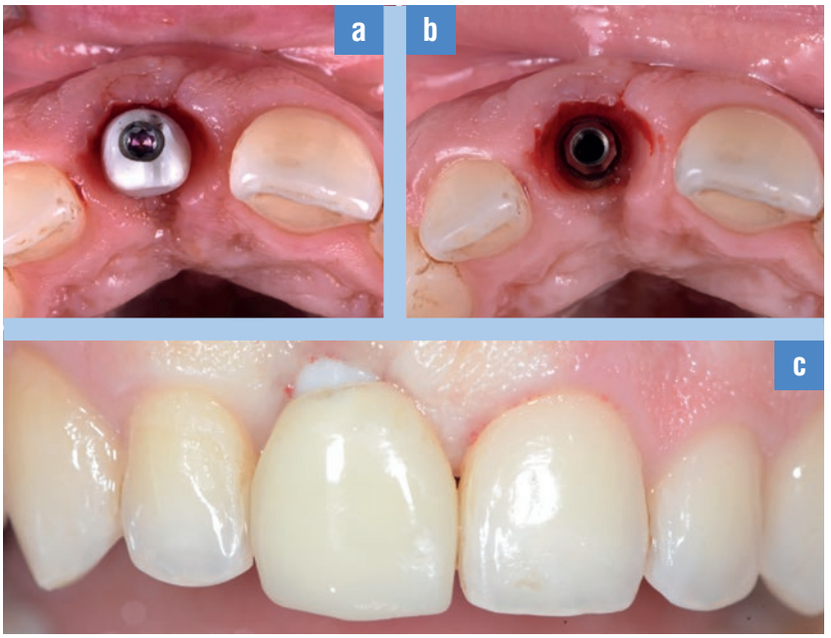

FIG. 2. Fase protésica previa al procedimiento quirúrgico de cirugía plástica periimplantaria. a) Retirada de la corona implanto-soportada. Vista oclusal. b) Retirada del pilar implanto-soportado. Vista oclusal. c) Colocación de una corona implantosoportada provisional con un perfil de emergencia más adecuado.

da lugar a la exposición de la superficie tratada del implante. Se opta en este caso por una lámina de origen alogénico de cortical desmineralizada (Cortiflex® Salugraft Dental) que se fija mediante dos microtornillos. Posteriormente, se sutura el colgajo a fondo de vestíbulo. En este caso, no se prioriza la consecución de un cierre primario para evitar una tracción excesiva que comprometería el resultado a nivel del margen mucoso periimplantario en vestibular (figs. 3 y 4).

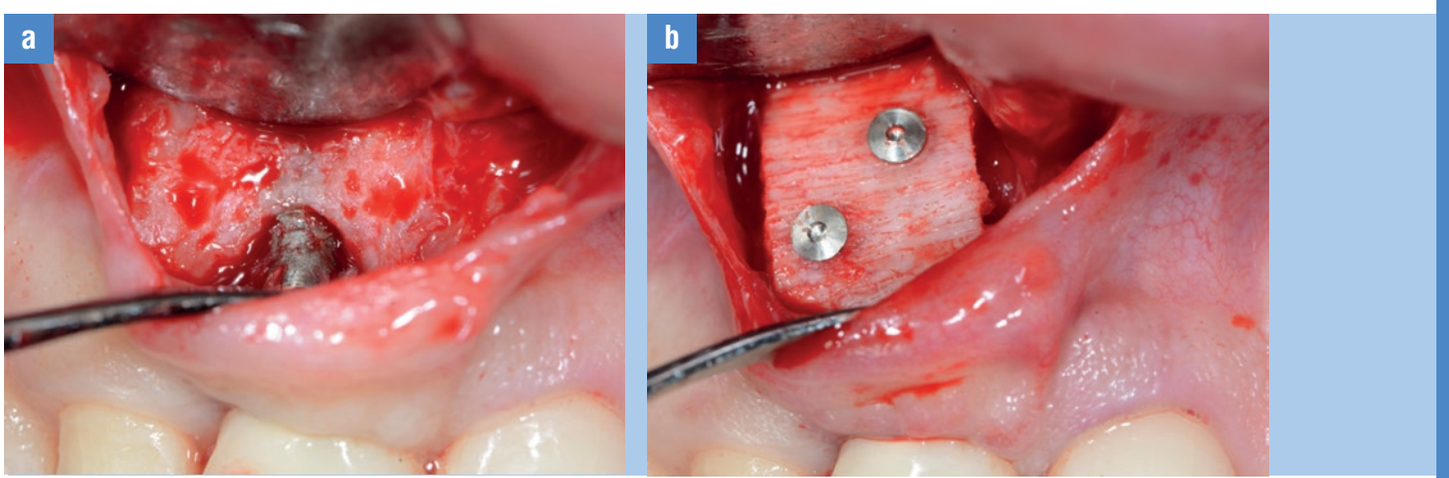

FIG. 3. Procedimiento quirúrgico de cirugía plástica periimplantaria. a) Abordaje apical vestibular donde se puede apreciar la dehiscencia ósea vestibular y exposición de la superficie tratada del implante. b) Fijación de lamina cortical desmineralizada de aloinjerto con microtornillos (Cortiflex® Salugraft Dental).

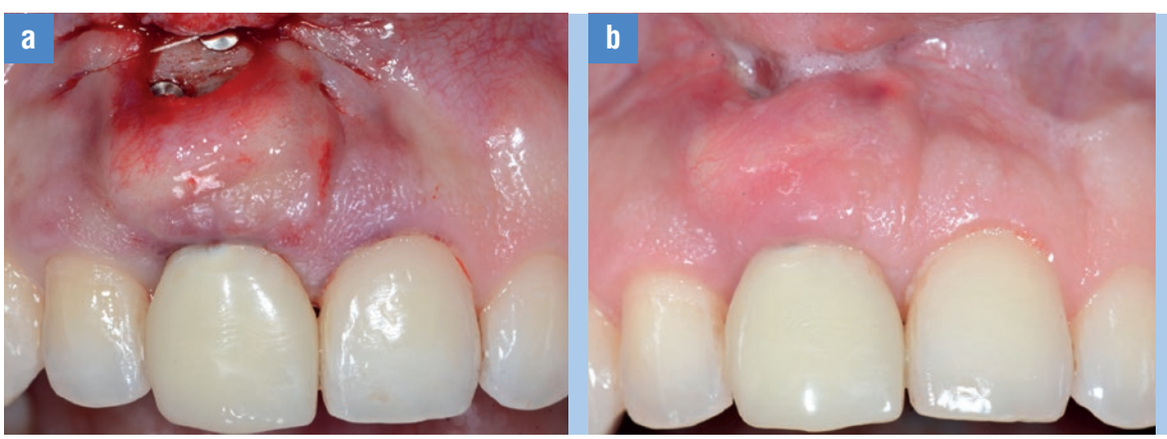

FIG. 4. Sutura y cicatrización.
a) Sutura y situación inmediata tras el procedimiento quirúrgico.
b) Cicatrización a las 2 semanas y retirada de la sutura.

Fase restauradora-prostodóntica definitiva:

Tras 4 meses desde el procedimiento quirúrgico de manejo de tejidos blandos con la restauración implantosoportada provisional, se realiza una corona implantosoportada definitiva con un perfil de emergencia adecuado y acorde a la posición actual del margen mucoso periimplantario (figs. 5 y 6).

Se realiza una corona implantosoportada definitiva con un perfil de emergencia adecuado y acorde a la posición actual del margen mucoso periimplantario

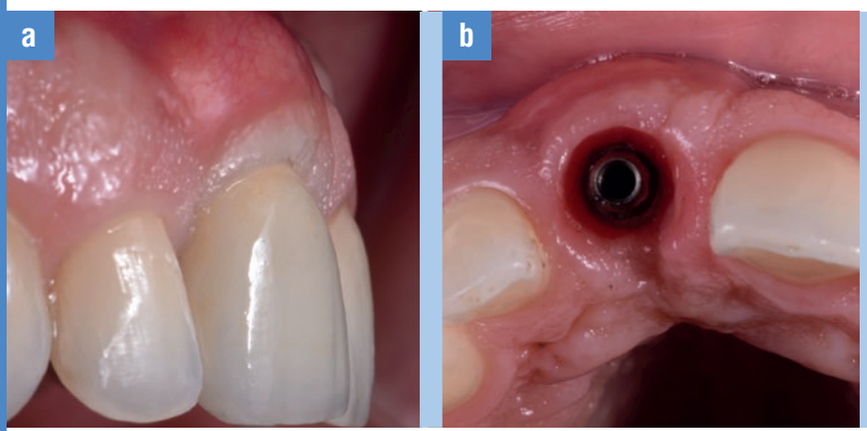

FIG. 5. Situación clínica final. a) Situación clínica final. Vista lateral. b) Situación clínica final sin corona implantosoportada.

FIG. 6. Situación clínica final. Vista frontal.

Caso clínico 2

Paciente de 43 años que presenta un implante en un incisivo central superior. Refiere que es el tercer implante que le colocan en los últimos 5 años y está descontento con el resultado estético. A la exploración presenta una pérdida de inserción interproximal severa entre el diente 12 e implante 11 (fig. 7). Tras la retirada de la corona implantosoportada, se puede observar cómo el implante tiene una malposición, estando demasiado hacia vestibular y muy próximo al diente en posición de 12 (fig. 8).

FIG. 7. Paciente 2. Situación inicial.

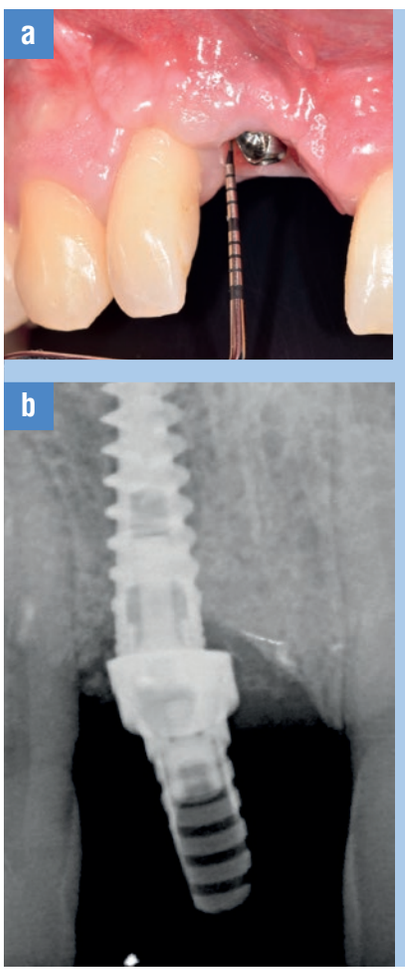

FIG. 8. Situación clínica y radiográfica inicial. a) Situación clínica tras la retirada de la corona implanto-soportada. b) Situación radiográfica inicial.

Primer procedimiento quirúrgico:

Se realiza un primer procedimiento quirúrgico destinado a la explantación del implante de manera atraumática (Implant Retrieval Instrument, Nobel Biocare®) y se realiza un abordaje apical vestibular para no incrementar el trauma en la zona de la explantación, mediante el cual se introduce un injerto de tejido conectivo para conseguir sellar el lecho del implante e incrementar el volumen de la zona que a partir de ahora será póntica. Se utiliza un Maryland de manera provisional añadiendo composite a los puntos de contacto con dientes adyacentes para así poder anclar la sutura en esos puntos y traccionar coronalmente de todo el tejido mucoso (fig. 9).

Se realiza un primer procedimiento quirúrgico destinado a la explantación del implante de manera atraumática y se realiza un abordaje apical vestibular para no incrementar el trauma en la zona de la explantación, mediante el cual se introduce un injerto de tejido conectivo para conseguir sellar el lecho del implante e incrementar el volumen de la zona que a partir de ahora será póntica

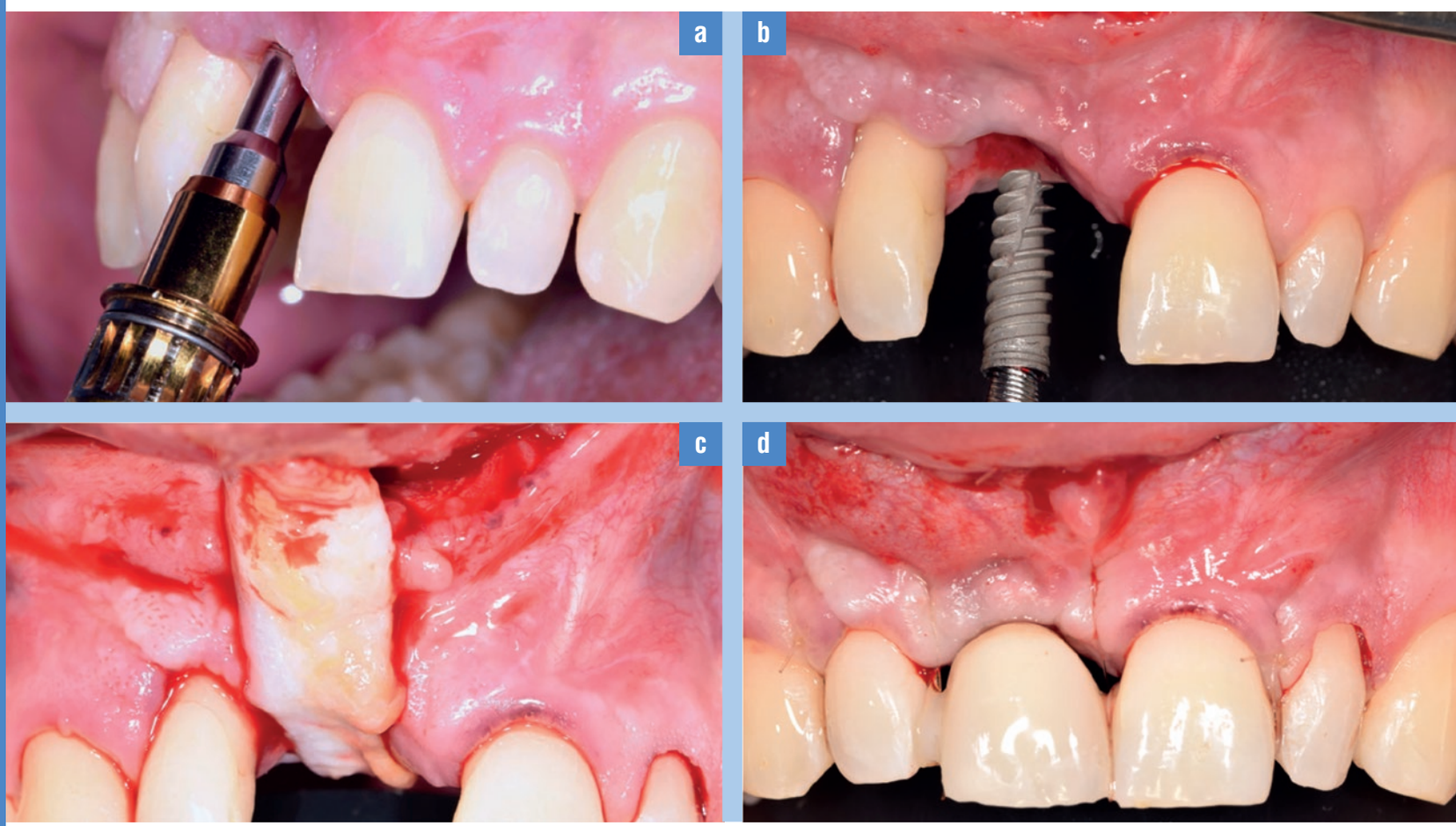

FIG. 9. Primera intervención quirúrgica. a) Explantación del implante mediante Implant Retrieval Instrument Nobel Biocare®. Vista lateral. b) Explantación del implante mediante Implant Retrieval Instrument Nobel Biocare®. Vista frontal. c) Aumento de tejidos blandos y sellado del lecho del implante mediante abordaje apical vestibular e injerto de tejido conectivo antólogo. d) Situación clínica inmediata tras la finalización del primer procedimiento. Sutura a puntos de contacto del la restauración provisional.

Segundo procedimiento quirúrgico:

Tres meses después del primer procedimiento quirúrgico, se realiza nuevamente un abordaje apical vestibular. Este segundo procedimiento se destina a la reconstrucción de la inserción perdida en mesial en el diente en posición de 12, afectado por la proximidad del implante previo y por los numerosos tratamientos realizados previamente. Para ello se utilizan amelogeninas derivadas de la matriz del esmalte (Emdogain® 0.15 ml, Straumann) y adicionalmente un xenoinjerto (Geistlich BioOss 0.5g®) y una membrana de colágeno (Geistlich BioGide®), que se utilizan no solo para la reconstrucción del periodonto, sino también para lograr un incremento de volumen en el área que se explantó el implante en la primera intervención. En este procedimiento, vuelve a hacerse uso de los puntos de contacto del provisional para traccionar coronalmente con la sutura (figs. 10 y 11).

FIG. 10. Situación clínica tras 3 meses de cicatrización.

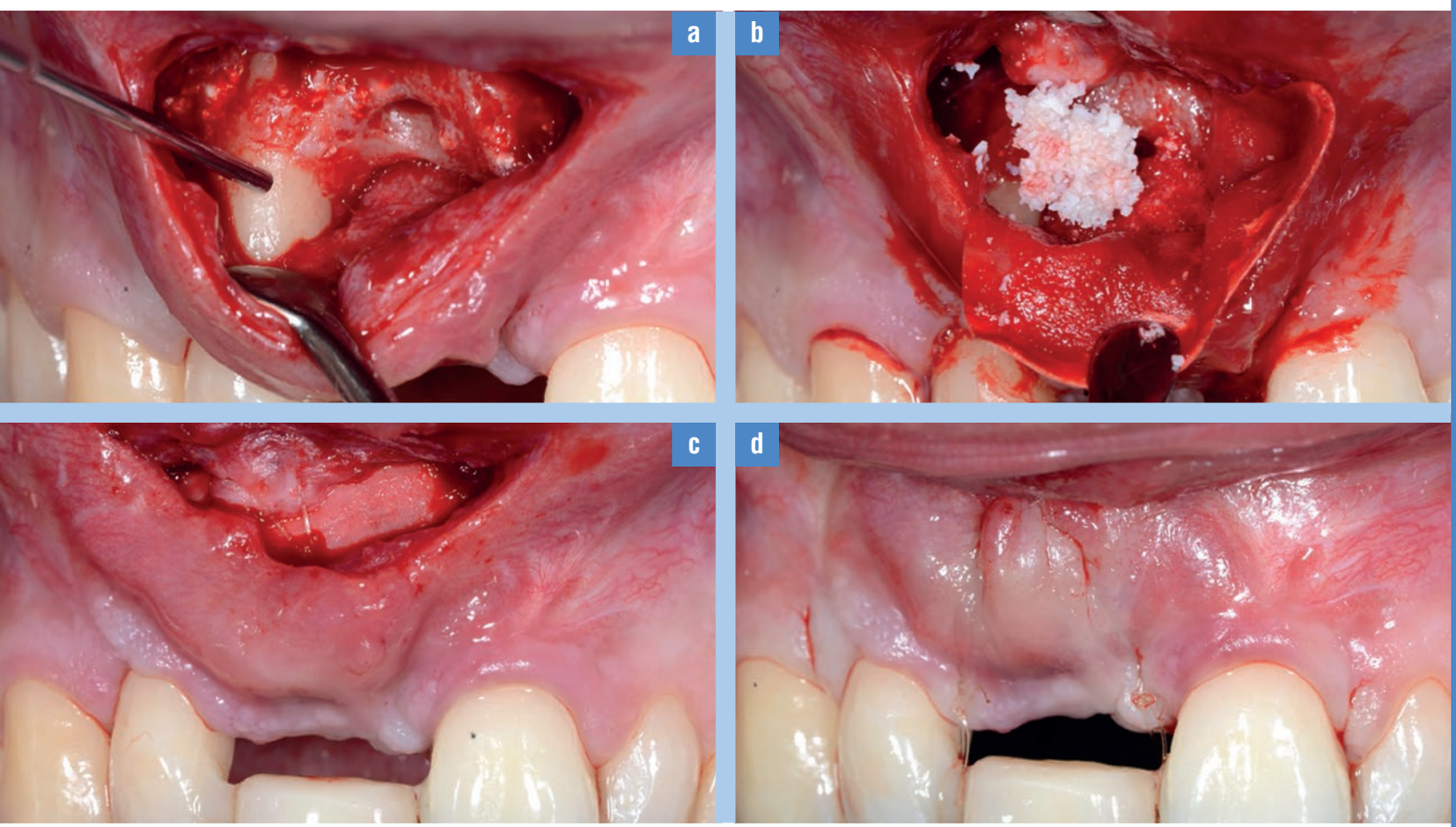

FIG. 11. Segunda intervención quirúrgica. a) Utilización de amelogeninas (Straumann Emdogain® 0.15ml) para la regeneración periodontal del defecto periodontal en mesial de 12 mediante un abordaje apical vestibular. b) Utilización de un xenoinjerto (BioOss® 0.5 g Geistlich) y una membrana de colágeno reabsorbible (BioOss Collagen® Geistlich) en combinación con las amelogeninas (Straumann Emdogain® 0.15 ml) para lograr un incremento de volumen. c) Pasividad del colgajo. d) Sutura y situación final del segundo procedimiento, traccionando nuevamente con la sutura hacia coronal anclando dicha sutura a la restauración provisional y sus puntos de contacto.

Tercer procedimiento quirúrgico:

Cuatro meses después del segundo procedimiento quirúrgico, se realiza un colgajo de reposición apical a espesor parcial para desplazar esa mucosa no queratinizada hacia apical y obtener un lecho sangrante. Sobre este lecho se sutura un injerto gingival libre de origen tuberositario autólogo, con el fin de obtener una banda de mucosa queratinizada insertada y mejorar el perfil de emergencia a nivel estético de la zona póntica en este caso (fig. 12).

FIG. 12. Tercera intervención quirúrgica. a) Situación clínica inicial tras 4 meses del segundo procedimiento. Vista frontal. b) Situación clínica inicial tras 4 meses del segundo procedimiento. Vista lateral. c) Colgajo de reposición apical a espesor parcial e injerto gingival libre. Vista frontal sin suturar. d) Colgajo de reposición apical a espesor parcial e injerto gingival libre. Vista lateral.

Fase restauradora-prostodóntica definitiva:

Dos meses después del último procedimiento quirúrgico, se procede a realizar la restauración definitiva. En este caso se opta por prótesis fija dentosoportada de 12 a 21 para mejorar la estética de la sonrisa del paciente (fig. 13).

FIG. 13. Comparativa inicial *vs* final. a) Situación inicial de sonrisa. b) Situación final de sonrisa.

Conclusiones

La presencia de dehiscencias y/o deficiencias mucosas vestibulares en implantes representan hoy en día un problema estético frecuente en las clínicas dentales. Es vital entender desde un enfoque interdisciplinar periodoncia-prostodoncia todos los detalles que contribuyen en la aparición de este tipo de condiciones clínicas para poder trabajar en la prevención durante la realización del tratamiento con implantes. Sin embargo, una vez estén presentes, será necesario individualizar cada caso para poder escoger de manera adecuada la realización de algún tratamiento combinado de cirugía plástica periimplantaria y prostodóntico o por el contrario optar por la explantación del implante y comenzar de nuevo.

Agradecimientos

Quisiéramos agradecer el inestimable trabajo realizado por los técnicos de laboratorio de RealCAD Innovation Design SL y en concreto a María Basterra, Álvaro Terradillos, June Bernardo y Jon Santiago, por la fabricación de las restauraciones protésicas provisionales y definitivas.

Bibliografía

1. **Hammerle CHF, Tarnow D.** *The etiology of hard- and soft-tissue deficiencies at dental implants: A narrative review.* Journal of clinical periodontology 2018;45 Suppl 20:S267-s277.
2. **Sanz-Martín, I., Regidor, E., Cosyn, J., Wiedemeier, D. B., & Thoma, D. S.** (2021). *Buccal soft tissue dehiscence defects at dental implants—associated factors and frequency of occurrence: A systematic review and meta-analysis.* Clinical Oral Implants Research, 00, 1–16. https://doi.org/10.1111/clr.13888
3. **Romandini M, Pedrinaci I, Lima C, Soldini MC, Araoz A, Sanz M.** *Prevalence and risk/protective indicators of buccal soft tissue dehiscence around dental implants.* J Clin Periodontol. 2021 Mar;48(3):455-463. doi: 10.1111/jcpe.13417. Epub 2021 Jan 21.
4. **Kan JYK, Rungcharassaeng K, Deflorian M, Weinstein T, Wang HL, Testori T.** *Immediate implant placement and provisionalization of maxillary anterior single implants.* Periodontol 2000. 2018 Jun;77(1):197-212. doi: 10.1111/prd.12212. Epub 2018 Feb 25.
5. **Tavelli L, Barootchi S, Majzoub J, Chan HL, Stefanini M, Zucchelli G, Kripfgans OD, Wang HL, Urban IA.** *Prevalence and risk indicators of midfacial peri-implant soft tissue dehiscence at single site in the esthetic zone: A cross-sectional clinical and ultrasonographic study.* J Periodontol. 2022 Jun;93(6):857-866. doi: 10.1002/JPER.21-0402. Epub 2022 Jan 7.
6. **Miller Jr P.** *A classification of marginal tissue recession.* Int J 297 Periodontics Restorative Dent 1985;5(2):8.
7. **Cairo F, Nieri M, Cincinelli S, Mervelt J, Pagliaro U.** *The interproximal clinical attachment level to classify gingival recessions and predict root coverage outcomes: an explorative and reliability study.* J Clin Periodontol. 2011 Jul;38(7):661-6.
8. **Zucchelli, G.**, *Tavelli, L.*, Stefanini, M., Barootchi, S., Mazzotti, C., Gori, G., & Wang, H. L. (2019). Classification of facial peri-implant soft tissue dehiscence/deficiencies at single implant sites in the esthetic zone. Journal of Periodontology, 90(10), 1116–1124. https://doi. org/10.1002/JPER.18-0616
9. **Mesquita De Carvalho PF, Joly JC, Carvalho Da Silva R, González-Martín O.** *Therapeutic alternatives for addressing pink esthetic complications in single-tooth implants: A proposal for a clinical decision tree.* J Esthet Restor Dent. 2019;31:403–414. https://doi.org/10. 1111/jerd.12487
10. **González-Martín O, Lee E, Weisgold A, Veltri M, Su H.** *Contour Management of Implant Restorations for Optimal Emergence Profiles: Guidelines for Immediate and Delayed Provisional Restorations.* Int J Periodontics Restorative Dent. 2020 Jan/Feb;40(1):61-70. doi: 10.11607/prd.4422.
11. **Gamborena I, Avila-Ortiz G.** *Peri-implant marginal mucosa defects: Classification and clinical management.* J Periodontol. 2021 Jul;92(7):947-957. doi: 10.1002/JPER.20-0519. Epub 2020 Nov 18.
12. **Zucchelli G, Barootchi S, Tavelli L, Stefanini M, Rasperini G, Wang HL.** *Implant soft tissue Dehiscence coverage Esthetic Score (IDES): A pilot within- and between-rater analysis of consistency in objective and subjective scores.* Clin Oral Implants Res. 2021 Mar;32(3):349-358. doi: 10.1111/clr.13706. Epub 2021 Jan 26.
13. **Barootchi S, Mancini L, Heck T, Zucchelli G, Stefanini M, Kazarian E, Rasperini G, Wang HL, Tavelli L.** *Reliability assessment of the classification for facial peri-implant soft tissue dehiscence/deficiencies (PSTDs): A multi-center inter-rater agreement study of different skill-level practitioners.* J Periodontol. 2022 Aug;93(8):1173-1182. doi: 10.1002/JPER.21-0606. Epub 2022 Feb 21.
14. **Cosyn J, Hooghe N, De Bruyn H.** *A systematic review on the frequency of advanced recession following single immediate implant treatment.* J Clin Periodontol. 2012 Jun;39(6):582-9. doi: 10.1111/j.1600-051X.2012.01888.x.
15. **Cosyn, J., Sabzevar, M. M., & De Bruyn, H.** (2012). *Predictors of inter-proximal and midfacial recession following single impl*ant treatment in the anterior maxilla: a multivariate analysis. J Clin Periodontol, 39(9), 895-903. doi:10.1111/j.1600-051X.2012.01921.x
16. **Bengazi F, Wennstrom JL, Lekholm U.** *Recession of the soft tissue margin at oral implants.* A 2-year longitudinal prospective study. Clinical oral implants research 1996;7:303-310.
17. **Nisapakultorn K, Suphanantachat S, Silkosessak O, Rattanamongkolgul S.** *Factors affecting soft tissue level around anterior maxillary single-tooth implants.* Clinical oral implants research 2010;21:662-670.
18. **Zuiderveld EG, den Hartog L, Vissink A, Raghoebar GM, Meijer HJ.** *Significance of buccopalatal implant position, biotype, platform switching, and pre-implant bone augmentation on the level of the midbuccal mucosa.* The International journal of prosthodontics 2014;27:477-479.
19. **Dierens, M., de Bruecker, E., Vandeweghe, S., Kisch, J., de Bruyn, H., & Cosyn, J.** (2013). *Alterations in soft tissue levels and aesthetics over a 16-22 year period following single implant treatment in periodontally-healthy patients: a retrospective case series.* J Clin Periodontol, 40(3), 311-318. doi:10.1111/jcpe.12049
20. **Cosyn, J., Eghbali, A., Hermans, A., Vervaeke, S., De Bruyn, H., & Cleymaet, R.** (2016). *A 5-year prospective study on single immediate implants in the aesthetic zone.* J Clin Periodontol, 43(8), 702-709. doi:10.1111/jcpe.12571
21. **Wennstrom JL, Derks J.** *Is there a need for keratinized mucosa around implants to maintain health and tissue stability? Clin Oral Implants Res.* 2012;23 Suppl 6:136-46.
22. **Sanz-Martin, I., Regidor, E., Navarro, J., Sanz-Sanchez, I., Sanz, M., & Ortiz-Vigon, A.** (2020). *Factors associated with the*

presence of peri-implant buccal soft tissue dehiscences: A case-control study. Journal of Periodontology, 91(8), 1003–1010. https://doi. org/10.1002/JPER.19-0490

23. **Garabetyan, J., Malet, J., Kerner, S., Detzen, L., Carra, M. C., & Bouchard, P.** (2019). *The relationship between dental implant papilla and dental implant mucosa around single-tooth implant in the esthetic area: A retrospective study.* Clin Oral Implants Res, 30(12), 1229-1237. doi:10.1111/clr.13536
24. **Migliorati, M., Amorfini, L., Signori, A., Biavati, A. S., & Benedicenti, S.** (2015). *Clinical and aesthetic outcome with post-extractive implants with or without soft tissue augmentation: A 2-year randomized clinical trial.* Clinical Implant Dentistry and Related Research, 17, 983–995. https://doi.org/10.1111/cid.12194
25. **Crespi, R., Cappare, P., Crespi, G., Gastaldi, G., Romanos, G. E., & Gherlone, E.** (2019). *Midfacial Tissue Assessment of the Effect of Amount of Keratinized Mucosa on Immediate Temporarization of Fresh Socket Implants: 8-Year Follow-up*. Int J Periodontics Restorative Dent, 39(2), 227-232. doi:10.11607/prd.3292
26. **van Nimwegen, W. G., Raghoebar, G. M., Zuiderveld, E. G., Jung, R. E., Meijer, H. J. A., & Muhlemann, S.** (2018). *Immediate placement and provisionalization of implants in the aesthetic zone with or without a connective tissue graft: A 1-year randomized controlled trial and volumetric study.* Clinical Oral Implants Research, 29(7), 671–678. https://doi.org/10.1111/clr.13**258**
27. **Seyssens, L., De Lat, L., & Cosyn, J.** (2020). *Immediate implant placement with or without connective tissue graft: A systematic review and meta-analysis.* Journal of Clinical Periodontology, 48(2), 284–301. https://doi.org/10.1111/jcpe.13397
28. **Blanco J, Nuñez V, Aracil L, Muñoz F, Ramos I.** *Ridge alterations following immediate implant placement in the dog: flap versus flapless surgery.* J Clin Periodontol. 2008 Jul;35(7):640-8. doi: 10.1111/j.1600-051X.2008.01237.x. Epub 2008 Apr 21.
29. **Avila-Ortiz, G., Gonzalez-Martin, O., Couso-Queiruga, E., & Wang, H. L.** (2020). *The peri-implant phenotype.* J Periodontol, 91(3), 283-288. doi:10.1002/JPER.19-0566
30. **Monje A, Chappuis V, Monje F, Muñoz F, Wang HL, Urban IA, Buser D.** *The Critical Peri-implant Buccal Bone Wall Thickness Revisited: An Experimental Study in the Beagle Dog.* Int J Oral Maxillofac Implants. 2019 November/December;34(6):1328–1336. doi: 10.11607/jomi.7657. Epub 2019 Sep 18.
31. **Spray JR, Black CG, Morris HF, Ochi S.** *The influence of bone thickness on facial marginal bone response: stage 1 placement through stage 2 uncovering.* Annals of periodontology. 2000;5(1):119-28.
32. **Cairo, F., Nieri, M., Cavalcanti, R., Landi, L., Rupe, A., Sforza, N. M., . . . Barbato, L.** (2020). *Marginal soft tissue recession after lateral guided bone regeneration at implant site: A long-term study with at least 5 years of loadin*g. Clin Oral Implants Res. doi:10.1111/clr.13658
33. **Bittner, N., Schulze-Spate, U., Silva, C., Da Silva, J. D., Kim, D. M., Tarnow, D., . . . Ishikawa-Nagai, S.** (2019). *Changes of the alveolar ridge dimension and gingival recession associated with implant position and tissue phenotype with imme*diate implant placement: A randomised controlled clinical trial. Int J Oral Implantol (Berl), 12(4), 469-480.
34. **Arora, H., Khzam, N., Roberts, D., Bruce, W. L., & Ivanovski, S.** (2017). *Immediate implant placement and restoration in the anterior maxilla: Tissue dimensional changes after 2-5 year follow up.* Clin Implant Dent Relat Res, 19(4), 694-702. doi:10.1111/cid.12487
35. **Raes, F., Cosyn, J., Crommelinck, E., Coessens, P., & De Bruyn, H.** (2011). *Immediate and conventional single implant treatment in the ante- rior maxilla: 1-year results of a case series on hard and soft tissue response and aesthetics.* Journal of Clinical Periodontology, 38(4), 385–394. https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2010.01687.x
36. **Raes, S., Eghbali, A., Chappuis, V., Raes, F., De Bruyn, H., & Cosyn, J.** (2018). *A long-term prospective cohort study on immediately restored single tooth implants inserted in extraction sockets and healed ridges: CBCT analyses, soft tissue alterations, aesthetic ratings, and patient-reported outcomes.* Clinical Implant Dentistry and Related Research, 20(4), 522–530. https://doi.org/10.1111/ cid.12613
37. **Tian, J., Wei, D., Zhao, Y., Di, P., Jiang, X., & Lin, Y.** (2019). *Labial soft tissue contour dynamics following immediate im*plants *and immediate provisionalization of single maxillary incisors: A 1-year prospective study.* Clinical Implant Dentistry and Related Research, 21(3), 492– 502. https://doi.org/10.1111/cid.12786
38. **De Rouck T, Collys K, Wyn I, Cosyn J.** *Instant provisionalization of immediate single-tooth implants is essential to optimize esthetic treatment outcome.* Clin Oral Implants Res. 2009;20(6):566-70
39. **Fickl S.** *Peri-implant mucosal recession: Clinical significance and therapeutic opportunities.* Quintessence international. 2015;46(8):671-6.
40. **Mazzotti C, Stefanini M, Felice P, Bentivogli V, Mounssif I, Zucchelli G.** *Soft-tissue dehiscence coverage at peri-implant sites.* Periodontol 2000. 2018 Jun;77(1):256-272. doi: 10.1111/prd.12220. Epub 2018 Feb 23. PMID: 29473219.
41. **Sculean A, Chappuis V, Cosgarea R.** *Coverage of mucosal recessions at dental implants.* Periodontol 2000. 2017 Feb;73(1):134-140. doi: 10.1111/prd.12178.
42. **Zucchelli G, Tavelli L, McGuire MK, Rasperini G, Feinberg SE, Wang HL, Giannobile WV.** *Autogenous soft tissue grafting for periodontal and peri-implant plastic surgical reconstruction.* J Periodontol. 2020 Jan;91(1):9-16. doi: 10.1002/JPER.19-0350. Epub 2019 Oct 6.
43. **Stefanini M, Marzadori M, Sangiorgi M, Rendon A, Testori T, Zucchelli G.** *Complications and treatment errors in peri-implant soft tissue management.* Periodontol 2000. 2023;00:1-15. doi: 10.1111/prd.12470
44. **Burkhardt R, Joss A, Lang NP.** *Soft tissue dehiscence coverage around endosseous implants: a prospective cohort study.* Clin Oral Implants Res. 2008;19(5):451-7.
45. **Zucchelli G, Mazzotti C, Mounssif I, Mele M, Stefanini M, Montebugnoli L.** *A novel surgical-prosthetic approach for soft tissue dehiscence coverage around single implant.* Clin Oral Implants Res. 2013;24(9):957-62.
46. **Roccuzzo M, Gaudioso L, Bunino M, Dalmasso P.** *Surgical treatment of buccal soft tissue recessions around single implants: 1-year results from a prospective pilot study.* Clin Oral Implants Res. 2014;25(6):641-6.
47. **Zucchelli G, Felice P, Mazzotti C, Marzadori M, Mounssif I, Monaco C, Stefanini M.** *5-year outcomes after coverage of soft tissue dehiscence around single implants: A prospective cohort study.* Eur J Oral Implantol. 2018;11(2):215-224. PMID: 29806668.
48. **Roccuzzo M, Dalmasso P, Pittoni D, Roccuzzo A.** *Treatment of buccal soft tissue dehiscence around single implant: 5-year results from a prospective study.* Clin Oral Investig. 2019 Apr;23(4):1977-1983. doi: 10.1007/s00784-018-2634-4. Epub 2018 Sep 20.
49. **Schwarz F, Mihatovic I, Shirakata Y, Becker J, Bosshardt D, Sculean A.** *Treatment of soft tissue recessions at titanium implants using a resorbable collagen matrix: a pilot study.* Clin Oral Implants Res. 2014;25(1):110-5.
50. **Schallhorn RA, McClain PK, Charles A, Clem D, Newman MG.** *Evaluation of a porcine collagen matrix used to augment keratinized tissue and increase soft tissue thickness around existing dental implants.* Int J Periodontics Restorative Dent. 2015;35(1):99-103.
51. **Mareque-Bueno S.** *A novel surgical procedure for coronally repositioning of the buccal implant mucosa using acellular dermal matrix: a case report.* J Periodontol. 2011;82(1):151-6.
52. **Anderson LE, Inglehart MR, El-Kholy K, Eber R, Wang HL.** *Implant associated soft tissue defects in the anterior maxilla: a randomized control trial comparing subepithelial connective tissue graft and acellular dermal matrix allograft.* Implant Dent. 2014 Aug;23(4):416-25.