

Prótesis Híbrida Inmediata Protocolo 360°: Reporte de Caso Clínico

Immediate Hybrid Prosthesis 360° Protocol Clinic Case Report

C. Endara Moreno*, S. Dávila Vinueza**, C. Dávila Vinueza***, J. Sánchez Víneces****, L. Chauca Bajaña*****, B. Velásquez Ron*****

RESUMEN

Introducción: Las prótesis implanto retenidas proporcionan un confort absoluto, pero el tiempo de espera para la rehabilitación a veces frustra a los pacientes. La carga inmediata es posible si se cumplen los requisitos sistémicos, esqueléticos y articulares. Se propone un protocolo Branemark modificado para prótesis híbridas all and four en maxilar y mandíbula brecha corta.

Caso clínico: paciente de 81 años de edad sistémicamente comprometió con hipotiroidismo controlado (levotiroxina 25 mg), cardiopatía hipertensiva controlada (itulsan 40 mg/levotiroxina 50 µg), se planificó cirugía con sedación para la colocación de 8 implantes post extracción (SIN 3,75 x 11,5, Brasil, 4 superiores y 4 inferiores). La cirugía se planificó según pautas no restrictivas, densitometría ósea (tipo 3 y 4), la cirugía se realizó por zonas, teniendo en cuenta los márgenes de seguridad y los límites con las estructuras anatómicas según la tomografía computarizada. Se inició el fresado convencional con un torque de 45 Newton, se colocan los aditamentos protésicos provisionales, se ferulizaron con alambre ortodóncico # 11 y acrílico termopolimerizable, se tomaron impresiones por métodos convencionales (elastómeros President - Coltene - USA).

Se realizó prueba de cera de la prótesis para controlar perfil facial, dimensión vertical y oclusión. Se muflan las prótesis transitorias durante 2 horas, se pulió y se colocó inmediatamente antes del ajuste oclusal. Se torqueo provisionalmente 15 Newtons, se cubrieron las chimeneas con resina A3.

Conclusiones: El protocolo de carga inmediata para la colocación de prótesis híbridas fue exitoso y la planificación facilitó el trabajo clínico como el de laboratorio.

PALABRAS CLAVE: Cirugía oral, implantes dentales, prótesis dentales implantosoportadas, Tomografía Computarizada de haz cónico.

ABSTRACT

Background: Retained implant prostheses and supported implants provide absolute comfort, but the waiting time for rehabilitation sometimes frustrates patients. Immediate loading is possible if the systemic, skeletal and joint requirements are met. A modified Branemark protocol is proposed for the implantation of hybrid prostheses and immediate loading was permitted for all 4 superior and inferior (upper and lower) hybrid prostheses.

* Carrera de Odontología, Perio-Implanto, UTE, Ecuador; email: caroen88@gmail.com <https://orcid.org/0009-0000-2883>

** Carrera de Odontología, Universidad Uniandes, Ibarra, Ecuador; email: ui.daviddv40@uniandes.edu.ec <https://orcid.org/0009-0009-9751>.

*** Carrera de Odontología, Universidad Uniandes, Ibarra, Ecuador; email: ui.cristiandv57@uniandes.edu.ec <https://orcid.org/0009-0006-1415>

**** Carrera de Odontología, Universidad de Las Américas (UDLA), Av. Colón y 6. Diciembre CP 170523, + 593023981000 ext 3060, Quito, Ecuador; email: georg2san@gmail.com <https://orcid.org/0009-0008-8616>

***** Profesor Dr. Odontología Implantología, Facultad de Odontología, Universidad de Guayaquil, Guayas, 090101, Ecuador <https://orcid.org/0000-0002-8713-951X>.

***** Carrera de Odontología, Universidad de Las Américas (UDLA), Av. Colón y 6. Diciembre CP 170523, + 593023981000 ext 3060, Quito, Ecuador; <https://orcid.org/0000-0001-5660-3941>.

Case Report: In an 81-year-old patient with systemically compromised hypothyroidism and controlled hypertensive heart disease (itulsan 40 mg/levothyroxine 50 µg), surgery with sedation was planned for the placement of 8 postextraction hybrid implants (SIN 3.75x11.5, Brazil, 4 upper and 4 lower). The surgery was planned according to nonrestrictive guidelines, and bone densitometry (type 3 and 4) was performed by zone taking into account safety margins and limits with anatomical structures according to computed tomography. Conventional milling was commenced with a torque of 45 Newton, prosthetic attachments were splinted with orthodontic wire 11 and thermocuring acrylic, and impressions were taken using conventional methods (President elastomers - Coltene - USA).

A wax test of the prosthesis was performed to control the facial profile, vertical dimension and occlusion. Vacuum muffling was performed for 2 hours, and the prosthesis was polished and placed immediately before occlusal adjustment. Provisional torque of 15 Newtons was applied, and the chimneys were protected with A3 resin.

Conclusions: The immediate loading protocol for the placement of hybrid prostheses was successful, and planning facilitated clinical and laboratory work.

KEY WORDS: Surgery oral, dental implants, dental prosthesis implants-supported, Cone Beam Computed Tomography.

Fecha de recepción: 28 de mayo de 2024.

Fecha de aceptación: 29 de mayo de 2024.

C. Endara Moreno, S. Dávila Vinueza, C. Dávila Vinueza, L. Sánchez Vines, L. Chauca Bajaña, B. Velásquez Ron. *Prótesis Híbrida Inmediata Protocolo 360°: Reporte de Caso Clínico*. Avances en Odontoestomatología 2025; 41 (2): 55-65.

INTRODUCCIÓN

El edentulismo es la pérdida parcial o total de dientes y es frecuente en adultos mayores. En la actualidad, la implantología oral es una modalidad terapéutica en el tratamiento protésico del edentulismo total ⁽¹⁾. Más del 10% de la población adulta está completamente edéntula, directamente relacionado con la edad del paciente. Aproximadamente el 45% de las personas mayores de 70 años no tienen dientes en ninguna de los maxilares. La mayoría son tratados con prótesis totales removibles. La implantación de este tipo de prótesis dentales está limitada en cuanto a pacientes, odontólogos y parámetros de laboratorio ⁽²⁾. Las personas con estas prótesis experimentan inestabilidad al comer o hablar a menudo recurren a fijarlos con “pegamentos”, como se indica desarrollando problemas gastrointestinales. Las prótesis híbridas implantoportadas consisten en prótesis que son soportadas en dispositivos llamados implantes dentales osteointegrados dentro del hueso alveolar.

La combinación de polímeros, cerámicas y aleaciones metálicas representa un salto significativo en el desarrollo y producción de amplia variedad de componentes y aplicaciones ⁽³⁾. Este tipo de prótesis es una opción a tener en cuenta por la fácil adaptación del paciente, mejorando estética y función ⁽⁴⁾. Las prótesis híbridas im-

plantoportadas se sujetan mediante una barra de soporte que está formada por un núcleo metálico compuesto por titanio o cobalto-cromo, elemento complejo que requiere fabricación en máquinas multieje ⁽⁵⁾. El protocolo de prótesis híbrida inmediata propuesto por Héctor Consenza 2021 consta de siete 7 pasos que se realizan secuencialmente: 1.- Diagnósticos clínicos y tomográficos, 2. Planificación inversa, que consiste en tener la prótesis híbrida lista para ser colocada en la boca del paciente inmediatamente después del procedimiento quirúrgico. 3.- Guías que se consideren estrictas o semirestrictas para la cirugía guiada por CAD/CAM. 4.- Colocación de implantes con torque no inferior a 40 a 45 N. 5.- Transferencia, se inicia con toma de impresiones de forma análoga (torniquetes de impresión, transfer, análogos) o digital (cuerpos de escaneo). 6.- Laboratorio, incluyendo conformado convencional con soldadura, elaboración de la barra, forma digital y diseño en programas específicos (exocad, 3 shep cad, sirona cad). 7.- Instalación y posicionamiento de la prótesis sobre los implantes dentales situados en los maxilares de torque mediante 10 N y radiografía postquirúrgica del prótesis para controlar la pasividad de la estructura ⁽⁶⁾.

El objetivo es proponer una técnica para el implante de las 4 prótesis híbridas superior e inferior que permita la carga inmediata.

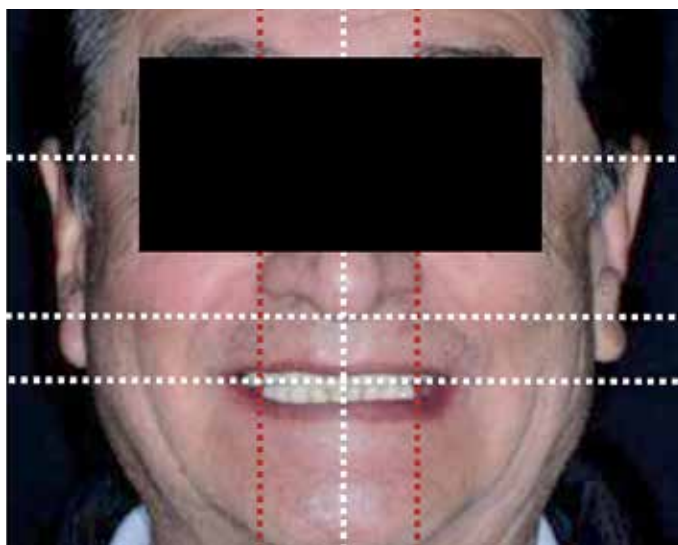


Figura 1. Fotografías Iniciales .

REPORTE DE CASO REPORTE

Paciente masculino de 81 años de edad asiste a clínica odontológica de posgrado en la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas (UDLA), antecedentes patológicos personales incluyeron diabetes e hipotiroidismo controlado. Las pruebas de laboratorio que se solicitaron fueron hemoglobina glicosilada, triyodotironina, triyodotironina y TSH. (Fig.1)

Paciente dolicocefalo; reducción del tercio inferior de la cara, compatible con pérdida de la dimensión vertical, apertura bucal de 2,5 mm, protrusión de 4 mm clase II, con plano oclusal patológico, edentulismo (faltaban más de 5 dientes poste-



Figura 1. Fotografías Intraorales.

riores), clasificación mandibular fue Kennedy I; y maxilar Kennedy II; prótesis fijas de arcada transversal superior e inferior en la coronaria extra en la arcada inferior, mal adaptadas, coronas sobre-

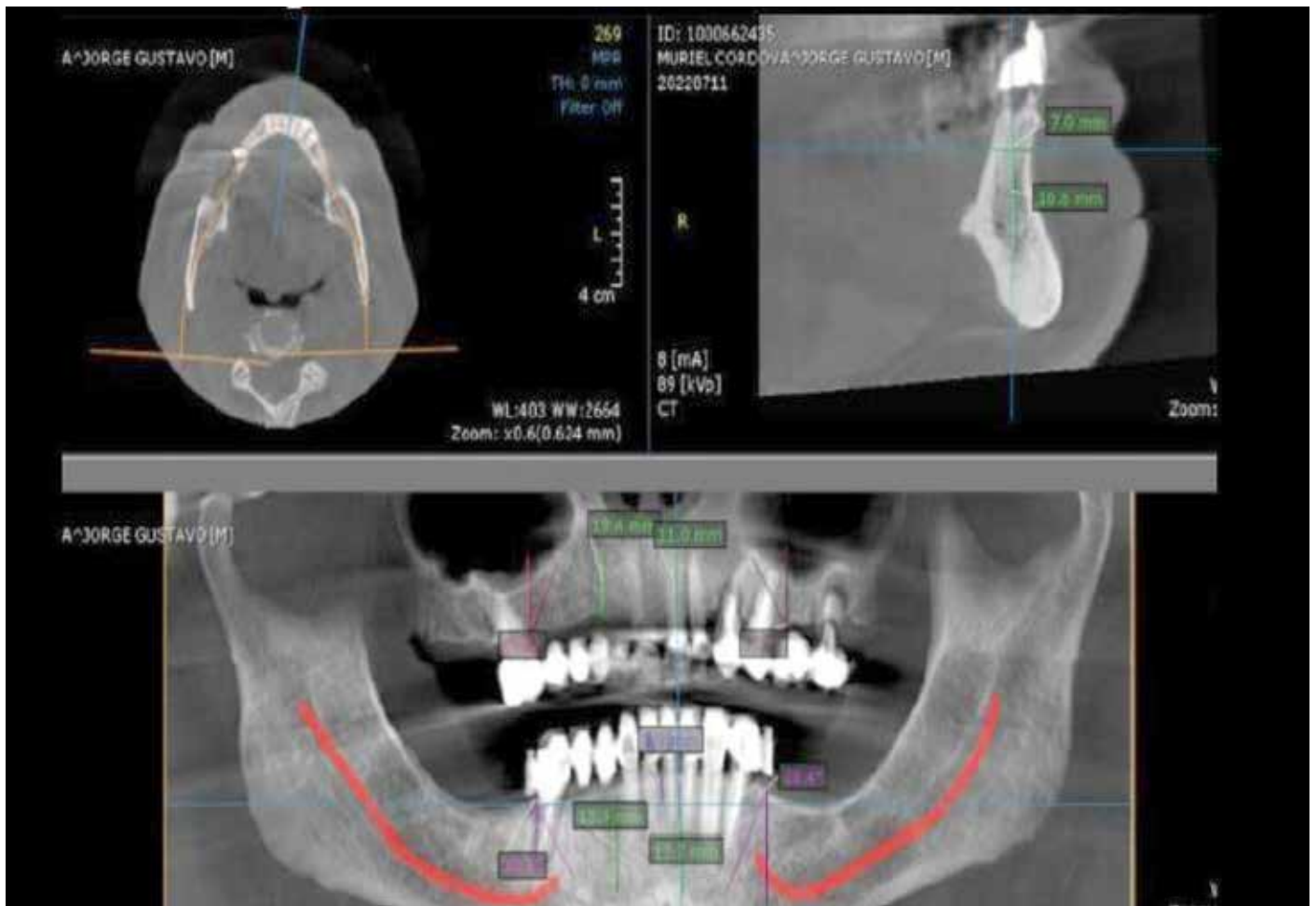


Figura 3. Radiografía Inicial.



Figura 4. Montaje de Modelos en Articulador Semi ajustable.

contorneadas, baja movilidad grado 2 (Lindhe), facetas de desgaste con exposición al metal en caras oclusales y bordes incisales (abrasiones), fractura en diente 16, periodontitis apical aguda en diente 45, caries, restauraciones cervicales defectuosas, recesiones gingivales, alteraciones en la posición, tamaño y forma de los dientes, periodontograma, sondaje periodontal tipo 2, DTM CD mayor de 56 puntos. (Fig. 2) El examen radiográfico mostró un ligero aplanamiento del cóndilo derecho e izquierdo, sin signos radiográficos de defectos articulares, pero con disminución del espacio interarticular izquierdo. Los dientes existentes tienen un mal pronóstico (endo-perio-rehabilitación) se recomendó la extracción de todos los dientes. (Fig.3)

El plan de tratamiento consistió en rehabilitación oral completa con 4 implantes superiores, 4 implantes inferiores (todos y cuatro huecos cortos en el maxilar) y un protocolo de carga inmediata

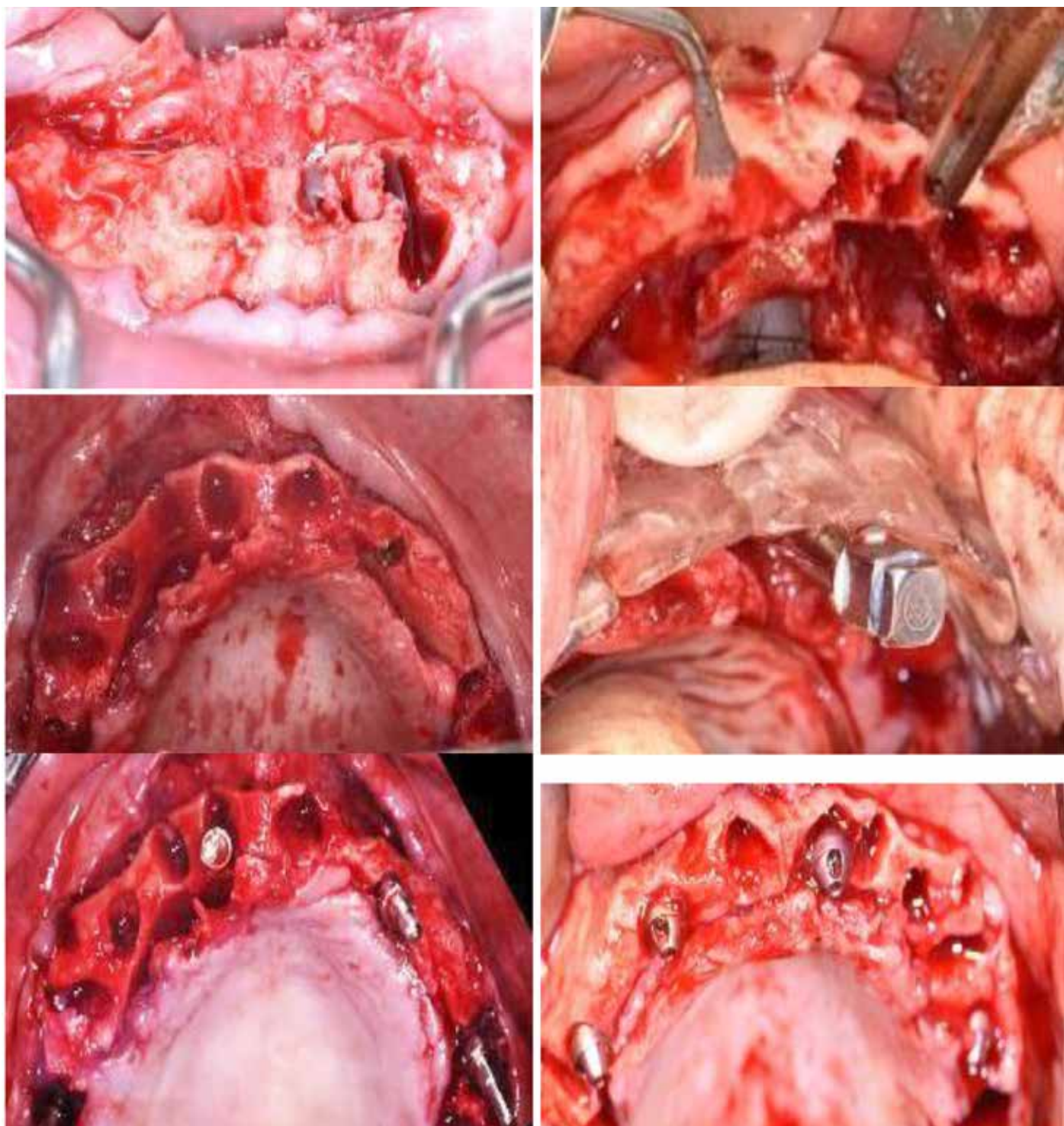


Figura 5. Cirugía.

ITI tipo 1A (con prótesis/restauración/carga inmediata). El examen tomográfico mostró densidad ósea D3 y D4. Se realizó el montaje del articulador para evaluar la posición de los implantes, se calculó el espacio interoclusal mínimo de 14 mm

para la prótesis híbrida tomando como referencia de borde incisal a coronal en el maxilar y de borde incisal a caudal en dirección a la parte inferior del surco en la mandíbula, obteniendo un espacio total de 28 mm. (Fig. 4) La sección parasagital



Figura 6. Transferencia de los implantes colocados.

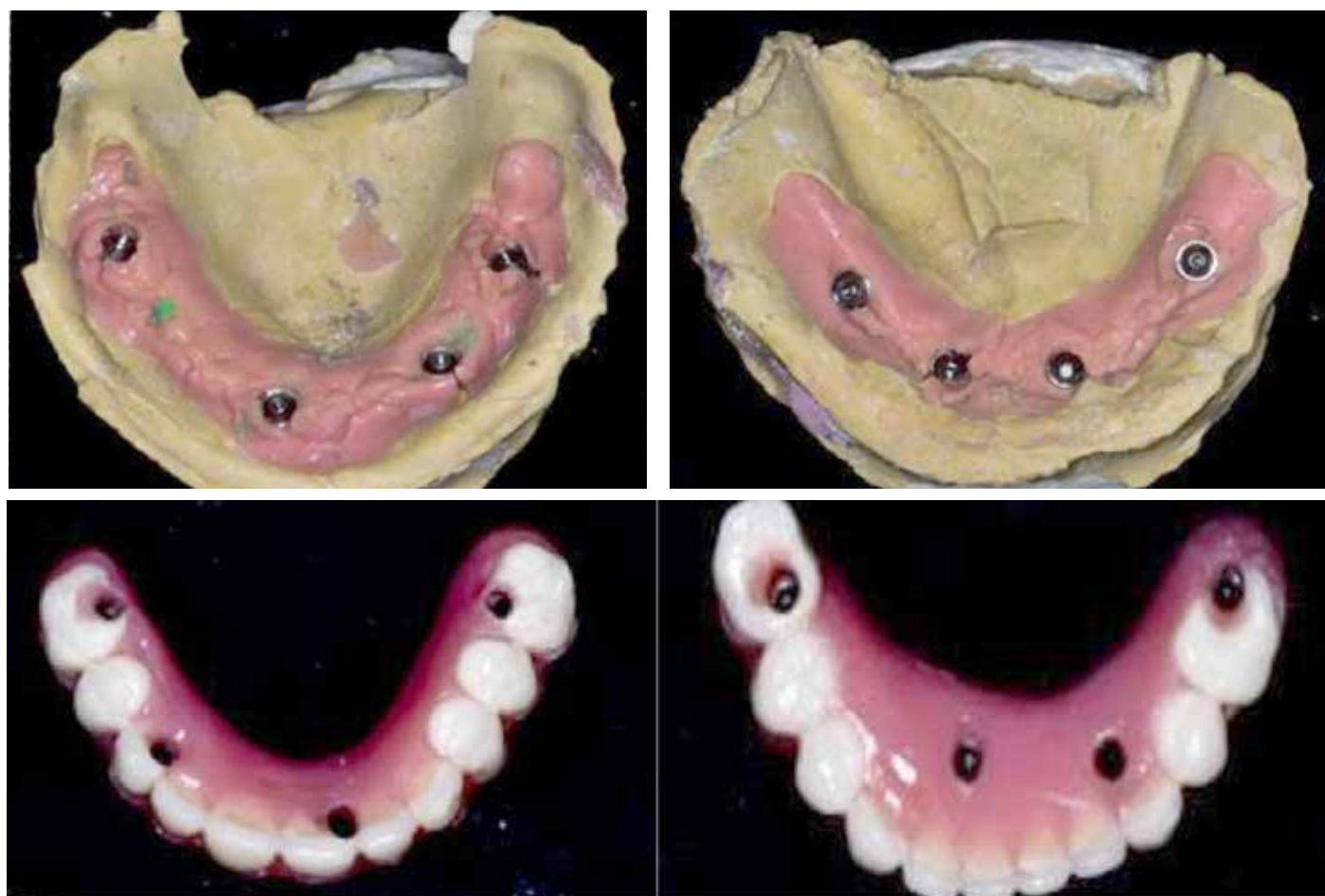


Figura 7. Modelos para la Elaboración de la Prótesis Híbrida Inmediata.

se visualizó mediante tomografía computarizada. Hubo evidencia de recidiva ósea adecuada para la colocación del implante. Se evaluó la línea de la sonrisa observándose unión de encía y prótesis oculta por el labio superior. Los modelos quirúrgi-

cos generados para marcar las mesetas óseas en el espacio interoclusal.

Los implantes se distribuyeron en dirección horizontal en un arco edéntulo tipo ovoide en el maxilar

y mandíbula, dos implantes anteriores a nivel de los incisivos centrales y dos implantes posteriores distales a la posición del primer premolar se ubicaron a una distancia anteroposterior AP favorable, se realizó una guía convencional para su colocación. El procedimiento quirúrgico se realizó bajo sedación intravenosa consciente, las benzodiacepinas se diluyeron en 500 cc y se administraron mediante bomba de infusión de acuerdo con el peso y la talla del paciente (75 kilos/1,75 metros). Se administró anestesia local con lidocaína 1:100000 con 2% de adrenalina colocando 1 cartucho en la apófisis canina, espina nasal, agujero nasopalatino, a ambos lados del paladar duro en la zona de premolares y molares. En la mandíbula en la apófisis Geni se realizaron múltiples extracciones atrau-



Figura 8. Protésis Híbridas Inmediatas instaladas post cirugía.

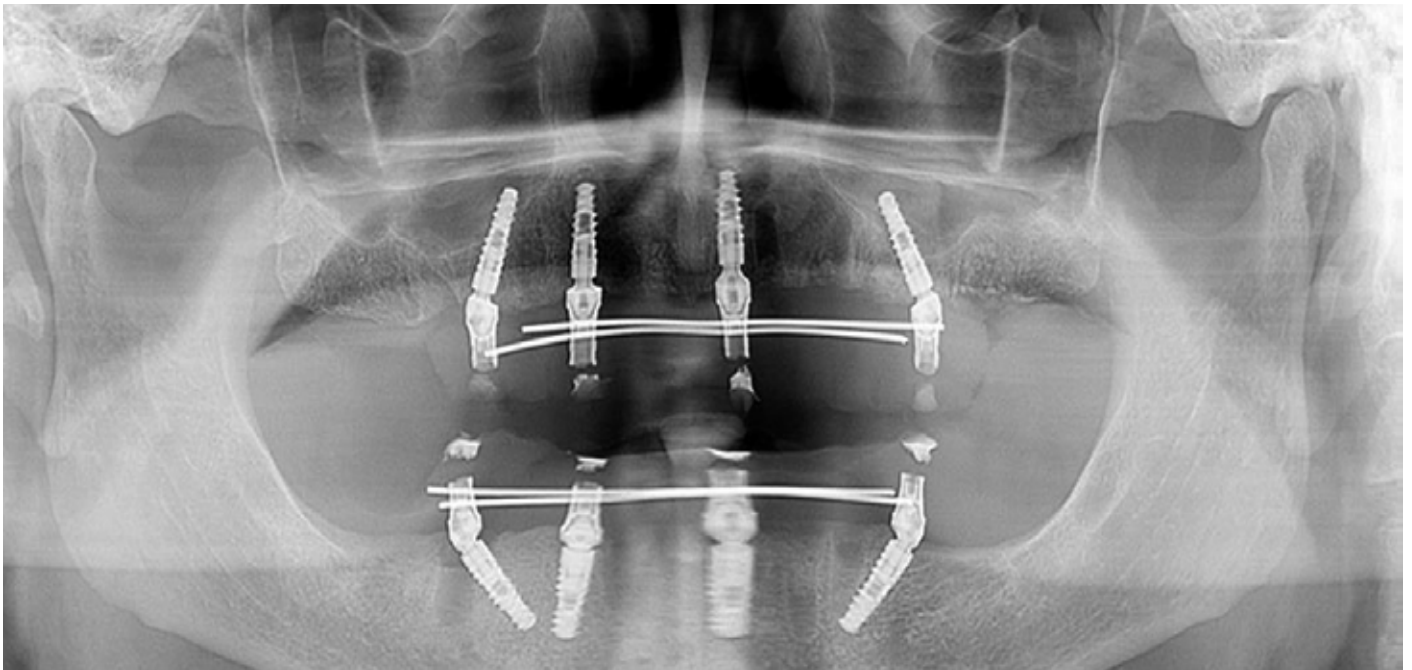


Figura 9. Protésis Híbridas Inmediatas instaladas post cirugía.



Figura 10. Implantes dentales osteointegrados 4 meses después de la Cirugía.



Figura 11. Impresión Definitiva.

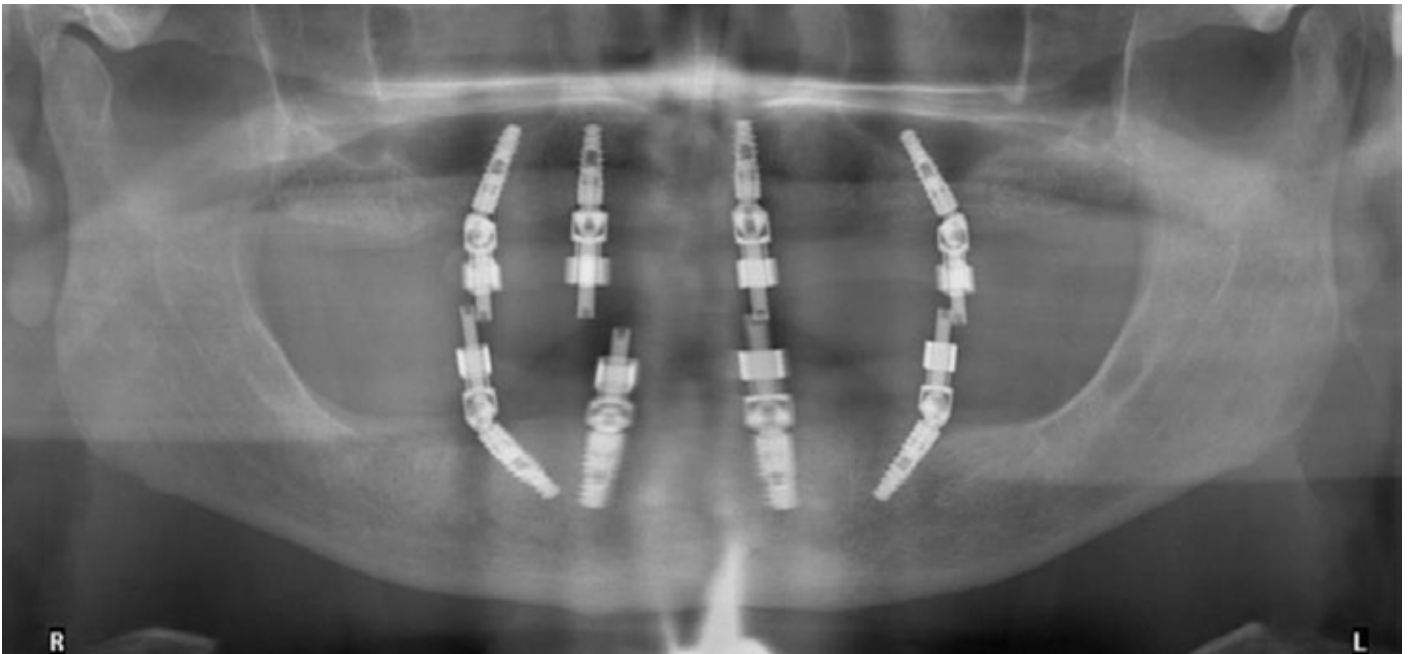


Figura 12. Radiografía Después de 4 meses con tornillos de impresión.

máticas con incisión sulcular con descargas distales y medias. Se colocó la guía, osteotomía con electro pieza para obtener el espacio interoclusal necesario, acompañado de colgajo y decolación de paladar; se colocaron implantes dentales (SIN Epikut, Brasil) respetándose la posición de la guía convencional planificada, implantes de plataforma 4,3x11 mm, región incisal de 4,3x11,5 mm y 4,13 mm x 13 mm en distal de premolares angulados en el maxilar como en la mandíbula, técnica de subfresado, estabilidad de 35 y 50 N sobre centímetro cuadrado, Multi unids rectas de 2 mm de altura, anguladas a 17 grados en implantes distales de ambas arcadas, preservación alveolar con hueso Xenoingerto (Bios, Suiza) partícula fina esponjosa de 0,5 a 1 mm, se reposicionan los tejidos, se sutu-



Figura 13. Prueba en Cera Prótesis Híbrida Definitiva.



Figura 14. Prótesis Híbridas Finales (15 N de Torque).

ran con hilo de nylon 4.0. (Fig. 5)

Preparación de transfer en zona recta multiunits 11-21; multi units anguladas zona 14-24. en zona de mandíbula, 32-42 multi units rectas, en zonas 34-44 multi units anguladas. Se atornillan, se ferulizan con hilo dental y resina acrílica para sujetar (metacrilato de metilo autopolimerizable Duralay/GC/USA), limitando el cambio o alteración de la posición de los transferes. Ajuste de para fusos, coincidentes en la salida en la chimenea para destornillar posterior a las impresiones superior e inferior. Se realizó impresión convencional con polidimetilsiloxano (silicona de adición fina y pesada/President, Coltene, USA) en el maxilar y la mandíbula respetando el tiempo de fraguado (7 minutos) indicado por el fabricante. Se atornillaron pilares provisionales, se cal-

cularon proporciones faciales técnica de Willys (1930), la técnica de Pleasure (1995) y la función fonética de Silverman (1953); registro intermaxilar con silicona de adición para registros oclusales (Oclufast/Coltene/USA), inducción a relación céntrica con técnica bimanual de Dawson, registro de línea media, marcas en labios y línea de la sonrisa. (Fig. 6)

Montaje en articulador semi ajustable (Bio Art 4000 Plus/Brasil) de los modelos de trabajo con los pilares provisionales atornillados se feruliza con alambre de ortodoncia # 8 se dobla a las muescas del pilar. Esta información se transfiere para realizar el enfilado del maxilar superior e inferior, verificando plano de orientación superior, relaciones intermaxilares identificando planos inestables al inicio. Se realizó un nuevo registro oclusal, remontaje con, en la segunda prueba se verificaron pruebas de dimensión vertical, funcionales, fonéticas y estéticas, parámetros cumplidos, se procedió al acrílado de las prótesis híbridas provisionales. (Fig. 7)

Instalación de las prótesis en la boca del paciente, primer ajuste oclusal, priorizando la búsqueda de un punto de contacto en cada diente, estableciendo patrones de mordida, esquema oclusal, oclusión mutuamente compartida con guía canina, con un ángulo mínimo de oclusión que permita un mínimo espacio interoclusal fácil de evidenciar en el sector posterior. (Fig. 8)

Toma radiográfica panorámica a las 24 horas de la instalación verificando la pasividad de las prótesis atornilladas inmediatas, control postquirúrgico, contactos oclusales, repetibles, bilateralmente estables; control de 7 días reducción de la inflamación, revisiones periódicas cada 15 días durante los primeros 2 meses controlando los problemas oclusales del paciente, recomendando una dieta blanda y líquida. (Fig. 9) A los 3 meses, se procedió al desmontaje de la prótesis para la retirada de los puntos, cuidando la integridad de los implantes, priorizando la osteointegración, revisando la cicatrización de los tejidos, (Fig.10,11) la posición horizontal y vertical y la biomecánica adecuada de los implantes, encía queratinizada en un contorno multi units mayor a 1.5 mm, (Fig. 12,13) y tejido aplanado que indica que las fases de cicatrización se cumplen según el diseño higiénico de la prótesis. A los 6 meses, se realizó la prótesis definitiva en el paciente. (Fig. 14,15)

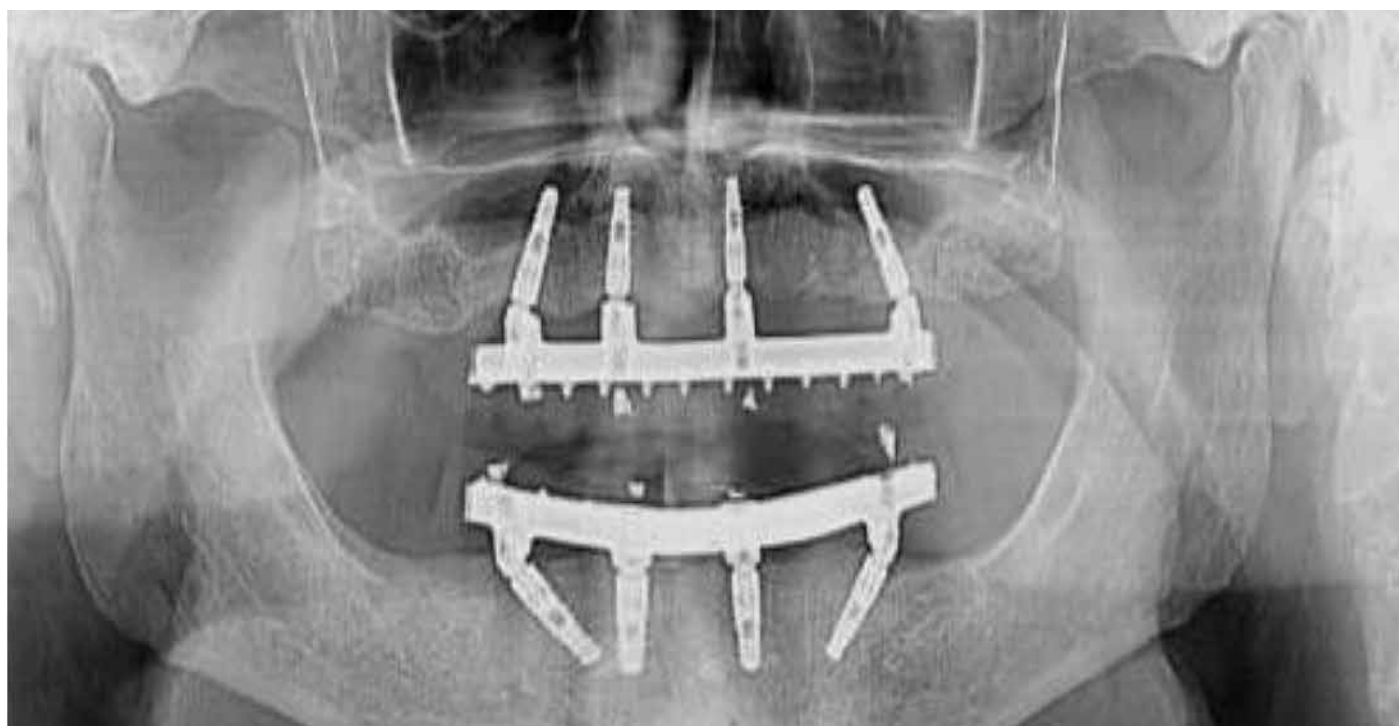


Figura 15. Radiografía de Control Prótesis Híbridas Definitivas 6 meses después.

DISCUSIÓN

El problema protésico más común de los protocolos de carga inmediata es la falta de rigidez de la estructura protésica, en muchas ocasiones se fractura el acrílico, poniendo en riesgo la estabilidad primaria del implante con la consiguiente incomodidad para el paciente, elevando también los costos con citas clínicas extras⁽⁷⁾. La importancia de incluir una estructura rígida soldada en la prótesis de carga inmediata se basa en los momentos iniciales de inserción del implante donde no hay conexión celular de la superficie del implante con el hueso y la aposición ósea solo tiene lugar en la segunda semana de inserción del implante, pero no tiene la capacidad de retención creada por la finalización del proceso de óseo integración, la estabilidad inicial proporcionada por la inserción quirúrgica de los implantes es responsable de mantener la estructura en su lugar⁽⁸⁾.

El mayor riesgo de sobrecarga oclusal se produce aproximadamente entre la tercera y quinta semana de osteointegración, donde la interfase ósea está poco mineralizada y desorganizada, puede aumentar la movilidad del implante sobre los márgenes fisiológicos, lo que lleva a que el implante sufra una ausencia de osteointegración⁽⁹⁾. Es fundamental que la prótesis de carga inmediata realizada realice

una férula rígida de todos los implantes para evitar la incidencia de micromovimientos superiores a 150 micrómetros^(10,11), que interfieren negativamente en la fase de cicatrización hueso-titanio. La colocación inmediata de una férula protésica, junto con la estabilidad primaria sobre los 32 N de inserción quirúrgica de los implantes, debe garantizar el éxito del tratamiento con implantes⁽¹²⁾.

El diseño protésico para carga inmediata debe minimizar las fuerzas oclusales no axiales que no son favorables para el éxito del tratamiento y facilitar su disipación a lo largo de toda la estructura metálica rígida^(13,14). En este sentido, una recomendación importante para promover la osteointegración durante la rehabilitación protésica de carga inmediata es evitar la realización de extremos libres (voladizos) o minimizar los extremos, de esta manera se intenta reducir complicaciones como la fractura de la barra o el aflojamiento de los tornillos, añadiendo al diseño una estructura rígida soldada a los pilares protésicos⁽¹⁵⁾.

CONCLUSIONES

El protocolo de carga inmediata para la colocación de prótesis híbridas fue exitoso.

Agradecimientos: Los autores desean expresar su agradecimiento especial a la Universidad de Las Américas.

Conflictos de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses

Financiamiento: Esta investigación no recibió financiamiento externo.

Contribuciones de los autores: Para los artículos de investigación con varios autores, se debe proporcionar un breve párrafo especificando sus contribuciones individuales. Se deben utilizar los siguientes enunciados "Conceptualización, C.E, S.D, C.D, L.S L.CH y B.V.; metodología, C.E, S.D, C.D, L.S; software, B.V.; validación, C.E, S.D, C.D, L.S L.CH y B.V.; análisis formal, L.CH y B.V.; investigación, C.E, S.D, C.D, L.S L.CH y B.V.; recursos, B.V, y S.D, curación de datos, N/A.; redacción: preparación del borrador original, C.E, S.D y C.D.; redacción, revisión y edición, C.E, S.D., C.D., L.S, L.Ch y B.V.; visualización, C.E, S.D., C.D., L.S, L.Ch y B.V.; supervisión, B.V.; administración de proyectos, C.E, S.D; Adquisición de fondos, B.V, S.D. Todos los autores han leído y están de acuerdo con la versión publicada del manuscrito".

AUTOR DE CORRESPONDENCIA

Carrera de Odontología; Department of Investigation. School of Dentistry (Universidad de Las Américas (UDLA). Av. Colón y 6. Diciembre CP 170523, + 593023981000 ext 3060, + 593984938162. Quito-Ecuador.<https://orcid.org/0000-0001-5660-3941>EMAIL: byron.velasquez@udla.edu.ec/drvelasquezron@gmail.com

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lops, D.; Romeo, E.; Calza, S.; Palazzolo, A.; Viviani, L.; Salgarello, S.; Buffoli, B.; Mensi, M. Association between Peri-Implant Soft Tissue Health and Different Prosthetic Emergence Angles in Esthetic Areas: Digital Evaluation after 3 Years' Function. *J. Clin. Med.* 2022, 11, 6243.
2. van Hooft, J.; Kielenstijn, G.; Liebrechts, J.; Baan, F.; Meijer, G.; D'haese, J.; Bronkhorst, E.; Verhamme, L. Intraoral Scanning as an Alternative to Evaluate the Accuracy of Dental Implant Placements in Partially Edentate Situations: A Prospective Clinical Case Series. *J. Clin. Med.* 2022, 11, 5876.
3. da Silva AMP, da Silva APMP, Vieira MS, Canabarro A, Gonçalves LS, Ferreira DDC. Short Implant and Heavy Smokers as Predictors for Failure of Immediate Implants: a Retrospective Study. *J Clin Exp Dent.* 2023;15(11):e874-e881.
4. Minetti, E.; Dipalma, G.; Palermo, A.; Patano, A.; Inchingolo, A.D.; Inchingolo, A.M.; Inchingolo, F. Biomolecular Mechanisms and Case Series Study of Socket Preservation with Tooth Grafts. *J. Clin. Med.* 2023, 12, 5611.
5. Jervøe-Storm, P.-M.; Marder, M.; Hagner, M.; Menn, I.; Menn, P.; Jepsen, S. Prevalence of Peri-Implant Disease in Patients with Stage III or IV Periodontitis: Results of a Long-Term Follow-Up from a Specialized Periodontal Practice. *J. Clin. Med.* 2023, 12, 5547.
6. Poli, P.P.; Manfredini, M.; Maiorana, C.; Salina, F.E.; Beretta, M. Correlation between Accuracy in Computer-Guided Implantology and Peri-Implant Tissue Stability: A Prospective Clinical and Radiological Pilot Study. *J. Clin. Med.* 2023, 12, 5098.
7. Casaña-Ruiz MD, Català-Pizarro M, Borrás-Aviñó C, Estrella-Sanchis MF, Bellot-Arcis C, Montiel-Company JM. Implants as a treatment alternative in children with multiple agnesia: Systematic review and meta-analysis. *J Clin Exp Dent.* 2023;15(4):e324-e337.
8. Gómez-González JM, Del Canto-Díaz M, Jacobo-Orea C, Alobera-Gracia MA, Del Canto-Pingarrón M. León (Spain) Health professionals' knowledge and clinical practice towards the relationship between cardiovascular diseases and periodontal disease. *J Clin Exp Dent.* 2023;15(6):e488-e493.
9. Fenske, F.; Krause, L.; Meyer, S.; Kujat, B.; Repmann, J.; Neuhaus, M.; Zimmerer, R.; Roth, A.; Lethaus, B.; Ziebolz, D.; et al. Oral Health Screening for Risk Reduction for Early Periprosthetic Joint Infections of Hip and Knee Endoprostheses—Results of a Prospective Cohort Study. *J. Clin. Med.* 2023, 12, 4451.
10. Alfenas E, Silva I, Oliveira D, et al. Intraoral and facial rehabilitation retained with zygomatic implants and magnets after complete resection of the maxilla, lip and nose: A clinical report. *J Clin Exp Dent.* 2023;15(8):e695-e699. Romero, M.; Herrero-Climent, M.; Ríos-Carrasco, B.; Brizuela, A.; Romero, M.M.; Gil, J. Investigation of the Influence of Roughness and Dental Implant Design on Primary Stability via Analysis of Insertion Torque and Implant Stability Quotient: An In Vitro Study. *J. Clin. Med.* 2023, 12, 4190.
11. Sancaktar O, Koseoglu M, Bayindir F. Influence of ceramic thickness, background and cement shade on the translucency of zirconia reinforced lithium silicate and lithium disilicate ceramics. *J Clin Exp Dent.* 2023;15(9):e720-e725.
12. La Monaca G, Pranno N, Annibali S, Di Carlo S, Pompa G, Cristalli MP. Immediate flapless full-arch rehabilitation of edentulous jaws on 4 or 6 implants according to the prosthetic-driven planning and guided implant surgery: A retrospective study on clinical and radiographic outcomes up to 10 years of follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2022 Dec;24(6):831-844.
13. Shash YH, El-Wakad MT, Eldosoky MAA, Dohiem MM. Evaluation of stress and strain on mandible caused using "All-on-Four" system from PEEK in hybrid prosthesis: finite-element analysis. *Odontology.* 2023 Jul;111(3):618-629.
14. Hartmann R, de Menezes Bandeira ACF, de Araújo SC, McKenna G, Brägger U, Schimmel M, Leles CR. Cost-effectiveness of three different concepts for the rehabilitation of edentulous mandibles: Overdentures with 1 or 2 implant attachments and hybrid prosthesis on four implants. *J Oral Rehabil.* 2020 Nov;47(11):1394-1402.
15. Khaohoen A, Sornsuwan T, Chaijareenont P, Poovardom P, Rungsiyakull C, Rungsiyakull P. Biomaterials and Clinical Application of Dental Implants in Relation to Bone Density-A Narrative Review. *J Clin Med.* 2023 Nov 3;12(21):6924.