



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), julio-agosto 2026,
Volumen 10, Número 4.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i4

**TÉCNICA FLAPLESS VERSUS CIRUGÍA
CONVENCIONAL CON COLGAJO EN
IMPLANTOLOGÍA ORAL: EVALUACIÓN DE
MORBILIDAD POSTOPERATORIA,
ESTABILIDAD PRIMARIA Y
REHABILITACIÓN PROTÉSICA. REPORTE DE
SERIE DE CASOS**

**EFFECTS OF ERYNGIUM HETEROPHYLLUM (TOAD'S
HERB) ON HEALTH: A REVIEW**

Ricardo Paz Gamez

Universidad Westhill. Facultad de Odontología

Alejandra Martínez Maldonado

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca, México.

Rodrigo Hernández Girón

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca, México.

Técnica flapless versus cirugía convencional con colgajo en implantología oral: evaluación de morbilidad postoperatoria, estabilidad primaria y rehabilitación protésica. Reporte de serie de casos

Ricardo Paz Gamez¹

ricardopazgamez@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-9128-3154>

Universidad Westhill. Facultad de Odontología
México

Alejandra Martínez Maldonado

alejandra.martinez@uw.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-4001-1842>

Universidad Westhill. Facultad de Odontología
México

Rodrigo Hernández Girón

rodrigo.hernandez@uw.edu.mx

<https://orcid.org/0009-0009-8145-1017>

Universidad Westhill. Facultad de Odontología
México

RESUMEN

La técnica flapless o cirugía sin levantamiento de colgajo representa un enfoque mínimamente invasivo en implantología oral que preserva la vascularización periostal, reduce la morbilidad postoperatoria y optimiza los tiempos de recuperación y rehabilitación protésica. El presente estudio, de tipo descriptivo, retrospectivo y diseño de serie de casos, tuvo como objetivo comparar los resultados clínicos de la técnica flapless con cirugía guiada digitalmente y la técnica convencional con colgajo en la colocación de implantes dentales. La muestra estuvo conformada por tres pacientes femeninas parcialmente edéntulas atendidas en el Servicio de Implantología Oral de la Universidad Westhill, en quienes se colocaron un total de seis implantes del sistema Adin: tres mediante técnica convencional con colgajo (Paciente 1, región maxilar) y tres mediante técnica flapless guiada (Pacientes 2 y 3, región mandibular). Las variables evaluadas incluyeron torque de inserción (estabilidad primaria), dolor postoperatorio mediante Escala Visual Análoga (EVA), edema, hematoma, integridad del tejido blando periimplantario, tiempo de cicatrización y satisfacción del paciente. Los resultados mostraron que la técnica flapless logró un torque de inserción promedio de 45 Ncm, dolor leve en las primeras 24 horas, ausencia de edema y hematoma, cicatrización gingival en dos semanas y eliminación de la cirugía de segunda fase. La técnica convencional registró dolor moderado, edema significativo, hematoma presente, cicatrización en cuatro semanas y necesidad de destape quirúrgico previo a la fase protésica. Ambos grupos alcanzaron satisfacción global satisfactoria; sin embargo, los pacientes del grupo flapless mostraron mayor disposición a repetir el tratamiento. Se concluye que la técnica flapless, cuando se aplica con planificación digital precisa y selección adecuada del caso clínico, ofrece ventajas clínicas relevantes sin comprometer la supervivencia ni la osteointegración del implante.

Palabras clave: implantes dentales; técnica flapless; cirugía guiada; morbilidad postoperatoria; osteointegración

¹ Autor principal

Correspondencia: ricardopazgamez@gmail.com

Flapless technique versus conventional flap surgery in oral implantology: evaluation of postoperative morbidity, primary stability, and prosthetic rehabilitation. A case series report

ABSTRACT

The flapless technique, or no-flap surgery, represents a minimally invasive approach in oral implantology that preserves periosteal vascularization, reduces postoperative morbidity, and optimizes recovery and prosthetic rehabilitation time. This descriptive, retrospective case series study aimed to compare the clinical outcomes of digitally guided flapless surgery versus conventional flap technique for dental implant placement. The sample consisted of three partially edentulous female patients treated at the Oral Implantology Service of Universidad Westhill, in whom a total of six Adin system implants were placed: three using the conventional flap technique (Patient 1, maxillary region) and three using the guided flapless technique (Patients 2 and 3, mandibular region). Evaluated variables included insertion torque (primary stability), postoperative pain using the Visual Analog Scale (VAS), edema, hematoma, periimplant soft tissue integrity, healing time, and patient satisfaction. Results showed that the flapless technique achieved a mean insertion torque of 45 Ncm, mild pain in the first 24 hours, absence of edema and hematoma, gingival healing within two weeks, and elimination of the second-stage surgery. The conventional technique recorded moderate pain, significant edema, hematoma, four-week healing, and required surgical uncovering before the prosthetic phase. Both groups achieved overall satisfactory outcomes; however, flapless patients showed greater willingness to undergo repeat treatment. It is concluded that the flapless technique, when applied with precise digital planning and appropriate case selection, offers significant clinical advantages without compromising implant survival or osseointegration.

Keywords: dental implants; flapless technique; guided surgery; postoperative morbidity; osseointegration

*Artículo recibido 20 mayo 2026
Aceptado para publicación: 20 junio 2026*



1. INTRODUCCIÓN

La implantología oral ha experimentado una transformación profunda durante las últimas décadas, consolidándose como la alternativa terapéutica más predecible y exitosa para la rehabilitación de pacientes con pérdida dentaria parcial o total. El fundamento biológico de esta disciplina reside en el concepto de osteointegración, definido como la unión directa, estructural y funcional entre el hueso vivo y la superficie de un implante de titanio, observable a nivel de microscopio óptico y sustentada por la ausencia de micromovimiento bajo cargas funcionales (Misch, 2008). Desde los trabajos pioneros de Per-Ingvar Brånemark, quien entre 1952 y 1965 identificó la capacidad singular del titanio para integrarse al hueso sin provocar reacción adversa significativa, la implantología ha evolucionado de manera exponencial, incorporando avances en biomateriales, geometría implantaria, diagnóstico tridimensional y flujos de trabajo digital que han redefinido los estándares de precisión, seguridad y predictibilidad clínica (Misch, 2008).

El éxito a largo plazo de los implantes dentales depende de múltiples factores interrelacionados. Entre los más determinantes se encuentran la calidad y cantidad del hueso receptor, la preservación de los tejidos periimplantarios, la estabilidad primaria al momento de la inserción y la correcta planificación protésica. La clasificación ósea de Misch (2008), que divide el tejido en cuatro categorías (D1 a D4) según su densidad cortical y trabecular, establece la base para estimar el comportamiento biomecánico del hueso frente al fresado y determinar el protocolo quirúrgico más adecuado en cada caso. Los huesos D1 y D2, predominantes en la región anterior mandibular y maxilar respectivamente, ofrecen estabilidad primaria elevada y condiciones favorables para la osteointegración; mientras que los huesos D3 y D4, frecuentes en el maxilar posterior, requieren ajustes en la secuencia de fresado, la macrogeometría del implante y el torque de inserción para minimizar el riesgo de micromovimiento inicial (Planinić et al., 2020).

En este contexto, la técnica quirúrgica empleada para la colocación del implante adquiere una relevancia central en la determinación de los resultados clínicos. La cirugía convencional con levantamiento de colgajo mucoperióstico ha sido históricamente considerada el estándar de referencia en implantología, ya que proporciona visualización directa del lecho óseo, control tridimensional de la anatomía y la posibilidad de realizar procedimientos regenerativos simultáneos cuando la morfología del reborde



alveolar presenta defectos o irregularidades (Dandekar et al., 2023). No obstante, el desprendimiento del mucoperióstico interrumpe la vascularización periostal, elemento fundamental para la nutrición del hueso cortical y la preservación del volumen marginal. Esta alteración vascular se traduce en una respuesta inflamatoria más intensa durante el postoperatorio, mayor morbilidad, riesgo de dehiscencia de la herida y, en algunos casos, pérdida ósea crestral más pronunciada durante la fase de cicatrización (Romandini et al., 2023; Lemos et al., 2020).

Frente a estas limitaciones de la cirugía convencional, la técnica flapless o sin levantamiento de colgajo ha emergido como una alternativa mínimamente invasiva de creciente interés clínico y científico. Este abordaje consiste en acceder al hueso alveolar a través de una pequeña perforación tisular realizada con mucotomo o punch tisular, colocando el implante directamente sin exponer el periostio ni los tejidos blandos adyacentes. La preservación de la integridad periostal constituye el fundamento biológico principal de esta técnica, ya que mantiene la vascularización cortical, conserva las células osteoprogenitoras del periostio y genera un microambiente más fisiológico durante las fases iniciales de la osteointegración (Nomiya et al., 2022; Dandekar et al., 2023). Las ventajas documentadas en la literatura incluyen menor dolor postoperatorio, reducción del edema y sangrado, menor consumo de analgésicos, cicatrización más rápida y mayor satisfacción del paciente (Romandini et al., 2023; Adly et al., 2022).

La evidencia científica acumulada sobre la técnica flapless ha sido sistematizada en múltiples revisiones y metaanálisis de alta calidad metodológica. Romandini et al. (2023), en una revisión sistemática con metaanálisis bajo directrices PRISMA 2020 y metodología GRADE que incluyó ensayos clínicos aleatorizados, demostraron que la cirugía flapless completamente guiada reduce el dolor postoperatorio en número de 7 según la Escala Visual Análoga (EVA), disminuye el tiempo quirúrgico en aproximadamente 24 minutos y alcanza una precisión posicional con desviación angular media de 3.9° y desviación apical de 0.75 mm, sin diferencias estadísticamente significativas en la supervivencia implantaria a 36 meses. Por su parte, Lemos et al. (2020), en un metaanálisis de 24 estudios con más de mil pacientes, confirmaron que la supervivencia implantaria y la pérdida ósea marginal son estadísticamente similares entre ambas técnicas, mientras que la morbilidad postoperatoria es significativamente menor en el grupo flapless.



El mantenimiento de los tejidos periimplantarios representa otra ventaja clínica relevante de la técnica sin colgajo. Dandekar et al. (2023), en un ensayo clínico aleatorizado en mandíbula posterior con carga inmediata, reportaron una pérdida ósea vertical significativamente menor en el grupo flapless, lo que se atribuye a la preservación del periostio y su red vascular. Naji et al. (2020) corroboraron estos hallazgos en implantes inmediatos, documentando menor reabsorción del hueso bucal y menor dolor postoperatorio en el grupo sin colgajo. En el ámbito de los tejidos blandos, Fernandes et al. (2021) demostraron que el uso de pilares de cicatrización personalizados CAD/CAM en cirugías flapless inmediatas reduce el colapso del volumen bucal periimplantario y estabiliza la arquitectura mucosa, favoreciendo una cicatrización más predecible. Estos hallazgos sugieren que la técnica sin colgajo, al preservar la inserción epitelial y el sellado biológico inicial, contribuye significativamente a la estabilidad de la arquitectura mucosa periimplantaria a mediano y largo plazo.

La implementación segura y predecible de la técnica flapless depende de manera crítica de las tecnologías de planificación digital, fundamentalmente de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) y los sistemas de guía quirúrgica. La CBCT permite obtener imágenes volumétricas tridimensionales del complejo maxilofacial con mínima exposición radiológica, posibilitando la evaluación precisa del volumen óseo disponible, la densidad en unidades Hounsfield, la localización de estructuras anatómicas críticas y la simulación virtual de la posición implantaria (Romandini et al., 2023). La superposición de los modelos DICOM del CBCT con los archivos STL del escaneo intraoral permite planificar la posición, angulación y profundidad del implante con exactitud submilimétrica, generando guías quirúrgicas impresas en resina biocompatible que controlan la trayectoria del fresado durante la intervención y compensan la menor visibilidad directa característica del abordaje sin colgajo (Shusterman et al., 2024; Tallarico et al., 2021). En este sentido, Romandini et al. (2023) confirman que la guía completamente estática transforma la cirugía en la ejecución controlada de un modelo virtual previamente validado.

Los sistemas de navegación dinámica representan el avance tecnológico más reciente en la evolución de la cirugía guiada sin colgajo. A través de sensores ópticos y rastreadores en tiempo real, estos sistemas permiten visualizar la posición del instrumental quirúrgico en relación al plan virtual sin necesidad de guías físicas. Bhalerao et al. (2023) demostraron que la navegación dinámica para implantes cigomáticos



redujo la desviación apical media de 6.57 mm a 4.43 mm, con reducción significativa de las complicaciones postoperatorias. De manera complementaria, Pera et al. (2025) reportaron desviaciones promedio de 1.18 mm en la cabeza del implante y 4.50° de error angular bajo protocolo de navegación dinámica, confirmando la alta precisión de estos sistemas en situaciones clínicas complejas. Estos hallazgos evidencian que la integración tecnológica no solo compensa la falta de visibilidad directa, sino que aporta un nivel de exactitud posicional superior al de la cirugía manual convencional.

La selección del paciente constituye el eje decisivo que determina la predictibilidad y seguridad de la técnica flapless. Las indicaciones incluyen pacientes con rebordes alveolares regulares, volumen óseo mínimo de 6 mm de anchura y 10 mm de altura, mucosa queratinizada superior a 3 mm, biotipo gingival grueso, buena higiene oral y ausencia de enfermedades sistémicas descompensadas, tratamiento con antitumorales o antecedentes de radioterapia en la región maxilofacial (Planinić et al., 2020; Mohamed et al., 2022). La evidencia reportada por Leles et al. (2022), en un ensayo clínico aleatorizado con 74 pacientes portadores de sobredentaduras mandibulares sobre mini-implantes, refuerza la aplicabilidad de la técnica flapless en pacientes con rebordes atróficos cuando se cumplen los criterios de selección, demostrando tasas de supervivencia temprana del 100% y menor morbilidad que la técnica convencional.

Los casos con defectos óseos que requieran regeneración, crestas irregulares, biotipo gingival extremadamente fino o anatomías complejas constituyen contraindicaciones relativas de la técnica flapless, siendo indicación del abordaje convencional donde el acceso abierto permite el control directo de la inserción y la realización de procedimientos reconstructivos simultáneos (Noelken et al., 2020; Mansouri et al., 2025). Asimismo, la experiencia del cirujano y la disponibilidad de tecnología de planificación digital son determinantes para la implementación segura del protocolo sin colgajo, dado que la compensación tecnológica de la menor visibilidad directa requiere dominio del flujo digital y correcta interpretación de los modelos tridimensionales.

En el contexto latinoamericano, la implantología digital y la cirugía guiada han experimentado un crecimiento sostenido, impulsado por la mayor accesibilidad de los equipos de CBCT y los programas de planificación virtual en instituciones universitarias. Sin embargo, los reportes clínicos detallados que documenten de manera sistemática la implementación de protocolos flapless guiados en contextos



universitarios de la región siguen siendo escasos en la literatura indexada, limitando la comprensión de los desafíos operativos y los resultados clínicos en estas condiciones específicas. Esta brecha de conocimiento subraya la relevancia de publicar experiencias clínicas documentadas desde centros académicos latinoamericanos, que aporten evidencia aplicable al contexto local y regional.

El presente estudio tiene como objetivo general describir y comparar los resultados clínicos de la colocación de implantes dentales mediante la técnica flapless con cirugía guiada digitalmente y la técnica convencional con colgajo en una serie de tres pacientes atendidas en el Servicio de Implantología Oral de la Universidad Westhill, evaluando variables de morbilidad postoperatoria, estabilidad primaria, integridad de tejidos periimplantarios, tiempo de cicatrización y rehabilitación protésica. Los hallazgos obtenidos contribuirán a la evidencia disponible sobre la aplicabilidad clínica de ambos abordajes quirúrgicos y aportarán elementos para orientar la selección del procedimiento más adecuado según las características anatómicas y clínicas de cada paciente.

2. METODOLOGÍA

2.1 Diseño del estudio

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo y de diseño de serie de casos, que incluyó la comparación clínica de dos técnicas quirúrgicas para la colocación de implantes dentales: la cirugía convencional con levantamiento de colgajo mucoperióstico y la técnica flapless con guía quirúrgica digital. El diseño de serie de casos fue seleccionado debido a las características de la muestra ($n = 3$) y al objetivo descriptivo y comparativo del estudio, consistente con los estándares metodológicos para reportes clínicos en implantología, en los que la observación sistemática y documentada constituye la base del aporte al conocimiento clínico (Dandekar et al., 2023).

2.2 Población y muestra

La muestra estuvo conformada por tres pacientes femeninas parcialmente edéntulas que acudieron de manera consecutiva al Servicio de Implantología Oral de la Universidad Westhill, Ciudad de México, durante el año 2025. Las participantes presentaron deseo de rehabilitar sus órganos dentarios ausentes mediante la colocación de implantes dentales para mejorar su función masticatoria y estética. Se colocaron un total de seis implantes del sistema Adin: tres mediante técnica convencional con colgajo (Paciente 1, maxilar anterior y premolar) y tres mediante técnica flapless con guía quirúrgica digital

(Pacientes 2 y 3, región mandibular posterior). La Tabla 1 describe las características demográficas de los participantes.

Tabla 1.

Características demográficas de los participantes

Paciente	Sexo	Edad (años)	Morbilidades sistémicas	Técnica quirúrgica
1	Femenino	72	Sin morbilidades	Convencional con colgajo
2	Femenino	60	Sin morbilidades	Flapless guiada
3	Femenino	53	Sin morbilidades	Flapless guiada

Nota. Elaboración propia (2025).

2.3 Criterios de selección

2.3.1 Criterios de inclusión para la técnica flapless

Para los pacientes intervenidos con técnica flapless se establecieron los siguientes criterios: (a) edad mayor de 18 años; (b) presencia de volumen óseo mínimo de 6 mm de anchura y 10 mm de altura en el sitio receptor, verificado mediante CBCT; (c) mucosa queratinizada mayor a 3 mm; (d) buena higiene oral y ausencia de enfermedad periodontal activa; (e) ausencia de enfermedades sistémicas descompensadas; (f) ausencia de tratamiento con antiresortivos o antecedentes de radioterapia en la región maxilofacial.

2.3.2 Criterios de exclusión para ambas técnicas

Se excluyeron pacientes con las siguientes condiciones: (a) tabaquismo severo (más de 10 cigarrillos por día); (b) antecedentes de radioterapia en la región maxilofacial; (c) enfermedades sistémicas no controladas o tratamiento con medicamentos antiresortivos; (d) defectos óseos que requieran regeneración previa a la colocación del implante; (e) presencia de infecciones activas en el sitio quirúrgico; (f) incumplimiento de las medidas mínimas óseas y gingivales requeridas para la técnica flapless.

2.4 Operacionalización de variables

Las variables del estudio fueron operacionalizadas de acuerdo con criterios clínicos estandarizados y medibles. La variable independiente fue el tipo de técnica quirúrgica utilizada (flapless o convencional



con colgajo). Las variables dependientes incluyeron: torque de inserción (estabilidad primaria), medido en Ncm mediante torquímetro Adin al finalizar la cirugía; dolor postoperatorio, evaluado mediante la Escala Visual Análoga (EVA) a las 24 horas posquirúrgicas (rango 0-10, donde 0 = sin dolor y 10 = dolor máximo imaginable); edema postoperatorio, documentado como presente (+) o ausente (-); hematoma gingival, registrado como presente (+) o ausente (-); integridad del tejido blando periimplantario, evaluada mediante presencia de recesión gingival; tiempo de cicatrización gingival, medido en semanas; necesidad de cirugía de segunda fase (destape); y satisfacción global del paciente, evaluada mediante escala descriptiva (satisfactorio / no satisfactorio).

2.5 Protocolo preoperatorio

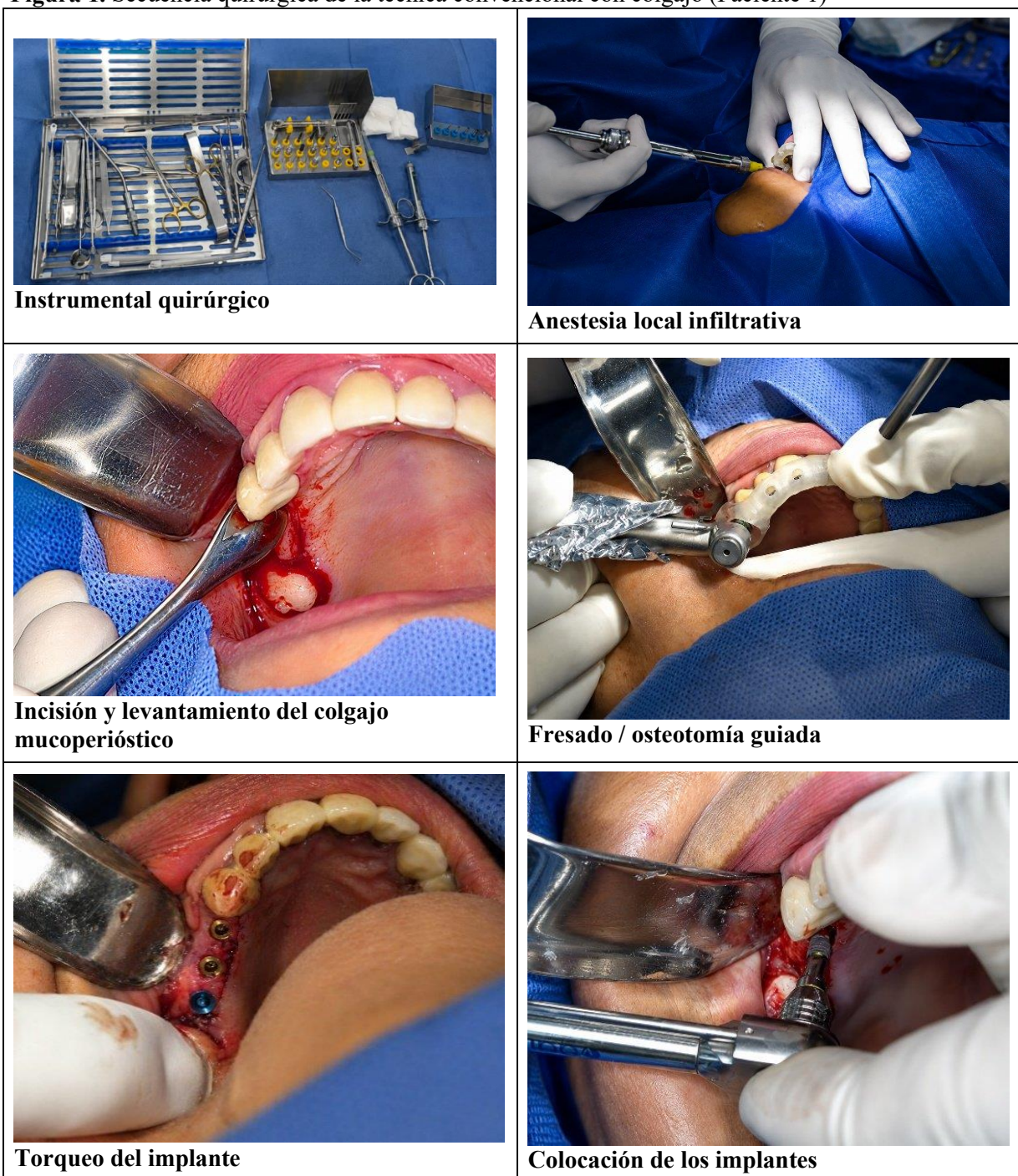
En todos los casos se realizó historia clínica completa, somatometría e interrogatorio dirigido. Los estudios preoperatorios incluyeron química sanguínea, biometría hemática y tiempos de coagulación, con el objetivo de verificar el estado sistémico de las pacientes y garantizar condiciones de seguridad para la intervención quirúrgica. Se realizó tomografía CBCT y escaneo intraoral con escáner óptico, cuyos archivos en formato DICOM y STL respectivamente fueron procesados en el programa de planificación digital Blue Sky Plan. La planificación virtual incluyó el análisis de imágenes multiplanares con grosor de corte de 5 mm para obtener mediciones precisas del volumen óseo disponible en los sitios receptores, la verificación del perfil de emergencia protésico mediante encerado diagnóstico digital y la colocación de pilares virtuales para confirmar la correcta angulación y posición de los implantes. A partir del plan virtual se diseñó y fabricó una guía quirúrgica digital impresa en resina biocompatible mediante manufactura aditiva (impresión 3D).

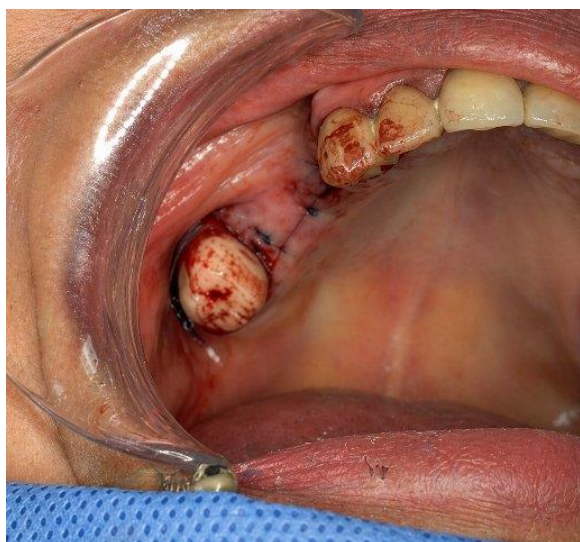
2.6 Técnica quirúrgica convencional con colgajo (Paciente 1)

Bajo condiciones de asepsia y antisepsia, se realizó la aplicación de anestesia local infiltrativa con lidocaína al 2% con epinefrina 1:100,000 en la región operatoria. Se efectuó una incisión crestal de espesor total de forma trapezoidal, extendida según el número de implantes a colocar (tres en este caso), seguida del levantamiento del colgajo mucoperióstico mediante legra para exponer el hueso alveolar con el campo visual necesario para la intervención. Con la guía quirúrgica posicionada, se realizó la osteotomía siguiendo la secuencia de fresas del sistema Adin a 1,200 rpm, con presión intermitente de 1.2 kg/F y bajo irrigación continua con solución salina fisiológica a 50 ml/min para mantener la

temperatura por debajo de 47°C. La inserción de los implantes se realizó con llave manual y torquímetro, con torque controlado entre 30 y 45 Ncm, verificando una estabilidad primaria mínima de 35 Ncm. Al finalizar la inserción, siguiendo el protocolo de dos fases, se colocó el tapón de cierre, se lavó la zona quirúrgica con clorhexidina al 0.12% y se reposicionó el colgajo verificando la ausencia de tensión, procediendo a la sutura con nylon 4-0. Se indicó al paciente presionar una gasa sobre la herida durante 15 minutos para favorecer la hemostasia.

Figura 1. Secuencia quirúrgica de la técnica convencional con colgajo (Paciente 1)





Sutura del colgajo

Nota. Elaboración propia (2025).

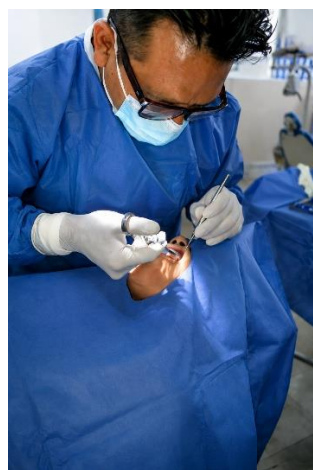
2.7 Técnica flapless con guía quirúrgica digital (Pacientes 2 y 3)

Bajo condiciones de asepsia y antisepsia, se realizó la aplicación de anestesia local infiltrativa (lidocaína 2% con epinefrina 1:100,000) en la región a intervenir. El acceso al lecho óseo se realizó sin incisión ni levantamiento de colgajo: se utilizó una fresa piloto de 2.0 mm para marcar el sitio de entrada a través de la guía quirúrgica, seguida del mucotomo tisular para extirpar un cilindro de mucosa sobre el sitio de inserción, preservando íntegramente el periostio subyacente. Con la guía quirúrgica correctamente posicionada, se procedió a la osteotomía con la secuencia de fresas Adin a 1,200 rpm, con presión intermitente de 1.2 kg/F y bajo irrigación continua con solución salina fisiológica a 50 ml/min. Los implantes fueron insertados con torque controlado entre 30 y 45 Ncm, verificando estabilidad primaria mínima de 35 Ncm. Al tratarse de una cirugía de una sola fase, se colocó directamente el tornillo cicatrizal sin necesidad de sutura, concluyendo así el acto quirúrgico.

Figura 2. Secuencia quirúrgica de la técnica flapless con guía quirúrgica digital (Pacientes 2 y 3)



Instrumental quirúrgico



Anestesia local infiltrativa



Mucotomía con punch tisular (preservación del periostio)



Fresado / osteotomía guiada



Insertión del implante



Colocación de tornillos cicatrizales

Nota. Elaboración propia (2025).

2.8 Protocolo postoperatorio y seguimiento

El protocolo postoperatorio fue idéntico para ambas técnicas: se prescribió antibiótico profiláctico (clindamicina 300 mg cada 8 horas por 7 días), analgésico (ketorolaco 30 mg sublingual cada 8 horas por 3 días) y enjuague bucal con clorhexidina al 0.12% tres veces al día durante la primera semana. Se entregaron indicaciones postoperatorias escritas a cada paciente. Los controles clínicos se realizaron a los 7, 15, 30 y 90 días de la intervención, evaluando la cicatrización de tejidos blandos, la sintomatología referida por el paciente, los signos clínicos de inflamación, la estabilidad del implante y la satisfacción global. El retiro de puntos en el grupo convencional se realizó a los 15 días. Todos los implantes completaron un período de osteointegración de tres meses con tornillo cicatrizal antes de iniciar la fase protésica.

2.9 Protocolo de rehabilitación protésica

En el grupo flapless (Pacientes 2 y 3), al tratarse de una cirugía de una sola fase, no fue necesaria la cirugía de destape: tras el período de osteointegración se procedió directamente a la toma de impresión con polivinilsiloxano, verificación radiográfica de los aditamentos de transferencia, asentamiento del pilar y colocación de coronas cemento-atornilladas de zirconio con aditamento personalizado, con verificación radiográfica final del sellado. En el grupo convencional (Paciente 1), al seguir el protocolo de dos fases quirúrgicas, se realizó la cirugía de destape a los tres meses para exponer las plataformas implantarias y colocar los tornillos cicatrizales, con un período adicional de cicatrización de tres semanas antes de iniciar la fase protésica con el mismo protocolo de coronas de zirconio. El tiempo adicional requerido por el protocolo de dos fases en la técnica convencional fue documentado como variable de eficiencia clínica.

3. RESULTADOS

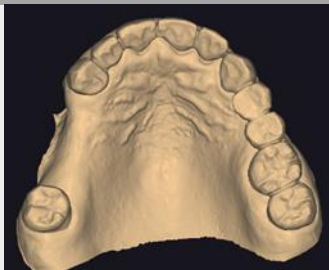
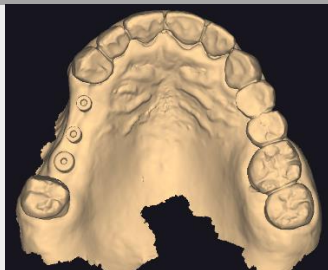
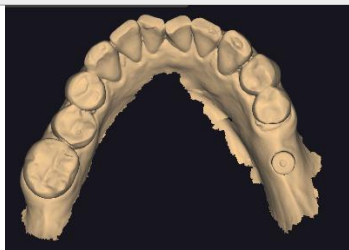
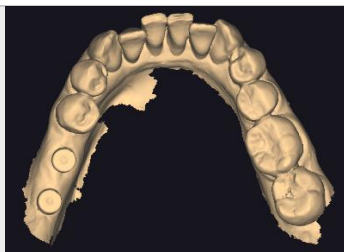
Se colocaron un total de seis implantes del sistema Adin en tres pacientes femeninas, con edades comprendidas entre 53 y 72 años, distribuidos entre el grupo de técnica convencional con colgajo ($n = 3$ implantes, Paciente 1) y el grupo de técnica flapless guiada ($n = 3$ implantes, Pacientes 2 y 3). Las características detalladas de los implantes colocados y la técnica quirúrgica utilizada se presentan en la Tabla 2. Todos los implantes fueron del sistema Adin: los del grupo flapless correspondieron al modelo Touareg S (4.2 mm de diámetro) y los del grupo convencional al modelo Close Fit (diámetros de 3.0 y



4.3 mm). Los sitios receptores del grupo convencional fueron el maxilar anterior y premolar, mientras que el grupo flapless intervino la región mandibular posterior.

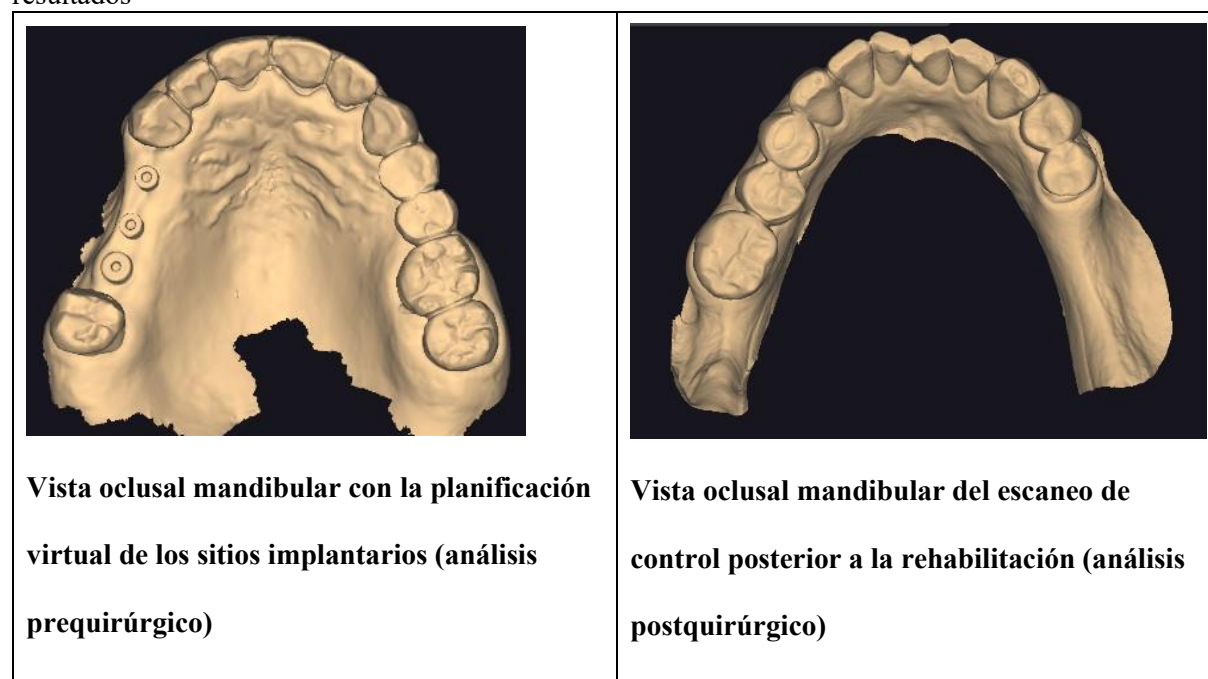
Tabla 2.

Descripción de implantes colocados y técnica quirúrgica utilizada.

Descripción de implantes colocados y técnica quirúrgica utilizada.					
Vista oclusal en Exocad		Prequirúrgico		Postquirúrgico	
Paciente 1					
Paciente 2					
Paciente 3					
Implante	Paciente	Localización	Marca / Modelo	Medidas (mm)	Técnica
1	1	Maxilar	Adin / Close Fit	3.0 × 10	Convencional
2	1	Maxilar	Adin / Close Fit	3.0 × 10	Convencional
3	1	Maxilar	Adin / Close Fit	4.3 × 10	Convencional
4	2	Mandíbula	Adin / Touareg S	4.2 × 8	Flapless
5	3	Mandíbula	Adin / Touareg S	4.2 × 10	Flapless
6	3	Mandíbula	Adin / Touareg S	4.2 × 8	Flapless

Nota. Elaboración propia (2025).

Figura 3. Análisis digital en Exocad de los modelos intraorales empleados en la evaluación de los resultados



Nota. Elaboración propia (2025).

3.1 Estabilidad primaria

Los valores de torque de inserción (estabilidad primaria) obtenidos al finalizar la cirugía se presentan en la Tabla 3. En el grupo convencional, el torque promedio fue de 41.6 Ncm, con valores individuales de 45 Ncm (implantes 1 y 2) y 35 Ncm (implante 3). En el grupo flapless, los tres implantes alcanzaron un torque de inserción de 45 Ncm, con un promedio de 45 Ncm. Todos los implantes superaron el umbral mínimo de estabilidad primaria establecido en 35 Ncm, lo que permitió proceder con el protocolo de cicatrización estándar de tres meses en ambos grupos. Los valores de torque más uniformes en el grupo flapless pueden atribuirse a la planificación digital precisa, la regularidad del reborde mandibular y la densidad ósea favorable en los sitios receptores de las Pacientes 2 y 3.

Tabla 3.

Valores de torque de inserción (estabilidad primaria) por implante y técnica quirúrgica

Implante	Paciente	Técnica	Torque de inserción (Ncm)	Estabilidad adecuada (≥ 35 Ncm)	primaria
1	1	Convencional	45	Sí	
2	1	Convencional	45	Sí	
3	1	Convencional	35	Sí	
Promedio convencional	—	—	41.6	—	
4	2	Flapless	45	Sí	
5	3	Flapless	45	Sí	
6	3	Flapless	45	Sí	
Promedio flapless	—	—	45.0	—	

Nota. Elaboración propia (2025).

3.2 Morbilidad postoperatoria

Los resultados del seguimiento clínico postoperatorio durante las primeras 24 horas y los primeros días de recuperación se resumen en la Tabla 4. Las diferencias entre ambos grupos fueron clínicamente significativas en todas las variables de morbilidad evaluadas. En el grupo convencional (Paciente 1), se documentó dolor moderado según la EVA, con una duración media de tres semanas; edema periimplantario marcado (++) con hematoma gingival presente (+). En contraste, el grupo flapless (Pacientes 2 y 3) reportó dolor leve en las primeras 24 horas, con resolución completa en cuatro a cinco días, y ausencia total de edema clínico y hematoma. Estas diferencias son consistentes con el menor trauma tisular inherente al abordaje sin colgajo, que preserva la integridad del periostio y evita la manipulación extensa de los tejidos blandos.



Tabla 4.

Comparación de morbilidad postoperatoria entre técnica convencional y flapless

Variable	Técnica convencional con colgajo (n = 3 implantes)	Técnica flapless guiada (n = 3 implantes)
Dolor postoperatorio (EVA, 24 h)	Moderado	Leve
Duración del dolor	3 semanas	4 a 5 días
Edema perioperatorio	++ (significativo)	- (ausente)
Hematoma gingival	+ (presente)	- (ausente)
Necesidad de analgesia prolongada	Sí (> 3 días)	No (≤ 3 días)

Nota. EVA = Escala Visual Análoga; ++ = presente, significativo; + = presente, leve; - = ausente. Elaboración propia (2025).

3.3 Integridad de los tejidos periimplantarios

La evaluación clínica de los tejidos blandos periimplantarios a los 30 y 90 días de seguimiento reveló diferencias entre ambas técnicas en lo que respecta a la preservación gingival. Los hallazgos se detallan en la Tabla 5. En el grupo convencional, los tres implantes presentaron recesión gingival en el postoperatorio, consistente con el remodelado del tejido blando tras el levantamiento y reposición del colgajo mucoperióstico. En contraste, los tres implantes del grupo flapless no evidenciaron recesión gingival en ningún control, manteniendo el contorno y la arquitectura mucosa en forma y textura equivalentes al estado preoperatorio. El color y la textura gingival fueron normales en todos los implantes de ambos grupos, sin signos de inflamación periimplantaria ni compromiso del sellado biológico en ningún caso evaluado.



Tabla 5.
Signos clínicos del tejido blando periimplantario por implante y técnica

Implante	Técnica	Recesión gingival	Color y textura gingival	Inflamación periimplantaria
1	Convencional	Presente	Normal	Ausente
2	Convencional	Presente	Normal	Ausente
3	Convencional	Presente	Normal	Ausente
4	Flapless	Ausente	Normal	Ausente
5	Flapless	Ausente	Normal	Ausente
6	Flapless	Ausente	Normal	Ausente

Nota. Elaboración propia (2025).

3.4 Tiempos de cicatrización y rehabilitación protésica

Una de las diferencias más relevantes entre ambas técnicas fue el tiempo total requerido desde la cirugía hasta la colocación definitiva de las coronas protésicas, variables con implicaciones directas en la experiencia del paciente y en la eficiencia del proceso rehabilitador. Los resultados se presentan en la Tabla 6. El grupo flapless completó la cicatrización gingival en dos semanas y, al tratarse de una cirugía de una sola fase, no requirió cirugía de destape: el protocolo protésico se inició directamente a los tres meses de osteointegración. En contraste, el grupo convencional requirió cuatro semanas para la cicatrización gingival inicial, y al seguir el protocolo de dos fases quirúrgicas, fue necesaria la cirugía de destape a los tres meses, con un período adicional de tres semanas de cicatrización de los tejidos blandos antes de iniciar la fase protésica. Esto implica que el tiempo total desde la cirugía hasta la rehabilitación protésica fue aproximadamente cuatro a cinco semanas mayor en el grupo convencional. Asimismo, la técnica convencional requirió reajuste de la prótesis provisional durante el período de cicatrización, situación que no se presentó en el grupo flapless.



Tabla 6.

Tiempos de cicatrización y eficiencia en la rehabilitación protésica

Variable	Técnica convencional con colgajo	Técnica flapless guiada
Tiempo de cicatrización gingival	4 semanas	2 semanas
Cirugía de segunda fase (destape)	Sí — requerida	No — protocolo 1 fase
Período adicional pos-destape	3 semanas	No aplica
Reajuste de prótesis provisional	Sí	No
Tiempo total estimado hasta prótesis definitiva	~19 semanas	~14 semanas

Nota. El tiempo total estimado incluye osteointegración (12 semanas), cicatrización gingival y fases protésicas. Elaboración propia (2025).

3.5 Satisfacción del paciente

La evaluación de la satisfacción y comodidad del paciente reveló diferencias cualitativas entre ambos grupos que complementan los hallazgos clínicos objetivos. En ambos grupos se reportó satisfacción global satisfactoria y buena percepción estética del resultado. Sin embargo, las diferencias en comodidad postoperatoria fueron sustanciales: las pacientes del grupo convencional calificaron el postoperatorio como no cómodo, refiriendo que el dolor y la inflamación afectaron negativamente su calidad de vida durante las primeras semanas, y manifestaron dudas ante la posibilidad de someterse a una nueva intervención quirúrgica de similar naturaleza. En contraste, las pacientes del grupo flapless refirieron una experiencia postoperatoria cómoda, con molestias mínimas y recuperación rápida, mostrando una disposición favorable a repetir el tratamiento en caso de requerirlo. Estos hallazgos son consistentes con la literatura reciente que subraya el valor de la morbilidad postoperatoria como determinante de la aceptación del paciente hacia los procedimientos implantológicos (Mahmoud et al., 2024; Leles et al., 2022).

4. DISCUSIÓN

Los resultados del presente reporte de serie de casos confirman que tanto la técnica convencional con colgajo como la técnica flapless con guía quirúrgica digital son capaces de lograr la osteointegración



exitosa de implantes dentales, representada por valores de estabilidad primaria iguales o superiores a 35 Ncm y la ausencia de complicaciones implantarias durante el período de seguimiento. No obstante, se documentaron diferencias clínicamente relevantes en múltiples parámetros que determinan la calidad del proceso quirúrgico-rehabilitador y la experiencia del paciente, los cuales son analizados en detalle a continuación en función de la evidencia científica disponible.

4.1 Morbilidad postoperatoria

La diferencia más marcada entre ambas técnicas correspondió a la morbilidad postoperatoria, variable que representa uno de los indicadores más sensibles de la calidad percibida por el paciente en los procedimientos implantológicos. El grupo flapless reportó dolor leve con resolución en cuatro a cinco días y ausencia de edema y hematoma, mientras que el grupo convencional evidenció dolor moderado con duración de tres semanas, edema significativo y hematoma gingival. Estos hallazgos son consistentes con la evidencia acumulada en la literatura internacional. Romandini et al. (2023), en su revisión sistemática con metaanálisis, reportaron una reducción media en la EVA a favor de la técnica flapless, atribuyendo este beneficio a la menor manipulación de tejidos blandos y la ausencia del desprendimiento mucoperióstico. Del mismo modo, Lemos et al. (2020), en su metaanálisis de 24 estudios, confirmaron la reducción estadísticamente significativa de dolor, inflamación y sangrado postoperatorio en el grupo flapless, sin diferencias en la supervivencia implantaria.

El fundamento biológico de esta diferencia en morbilidad radica en la preservación del periostio como barrera protectora de la cortical ósea. La técnica flapless evita el colgajo mucoperióstico que interrumpe las redes microvasculares del hueso cortical, reduciendo la liberación de mediadores proinflamatorios y generando un microambiente de menor estrés tisular (Nomiya et al., 2022). Adly et al. (2022), en un ensayo clínico aleatorizado de diseño split-mouth, demostraron que la combinación de cirugía flapless piezoeléctrica guiada con fotobiomodulación láser de baja intensidad redujo significativamente el dolor y el edema en las primeras 48 horas ($p < 0.05$), sin requerir analgesia adicional y con recuperación completa a los siete días. En el contexto del presente estudio, la reducción del trauma tisular en el grupo flapless se tradujo en una experiencia postoperatoria cualitativamente superior, con implicaciones directas sobre la calidad de vida del paciente durante el período de cicatrización y su disposición a repetir el tratamiento.



4.2 Estabilidad primaria y osteointegración

Los valores de torque de inserción obtenidos en ambos grupos superaron el umbral mínimo clínico de 35 Ncm, confirmando una estabilidad primaria adecuada en los seis implantes. El promedio del grupo flapless (45 Ncm) fue ligeramente superior al del grupo convencional (41.6 Ncm), aunque la diferencia no es significativa dada la limitación del tamaño muestral. Este hallazgo es consistente con los reportes de la literatura que documentan valores equivalentes o superiores de estabilidad primaria en implantes colocados sin colgajo cuando el volumen óseo disponible y la densidad son adecuados (Dandekar et al., 2023; Planinić et al., 2020). La regularidad y densidad del reborde mandibular posterior en las Pacientes 2 y 3, verificada mediante CBCT en la fase de planificación, facilitó la obtención de valores uniformes de torque en el grupo flapless, reafirmando la importancia de la selección del caso como determinante de la estabilidad primaria alcanzable.

La osteointegración satisfactoria documentada en todos los implantes a los tres meses de seguimiento, sin complicaciones clínicas, concuerda con los metaanálisis de mayor envergadura disponibles en la literatura. Lemos et al. (2020) reportaron tasas de supervivencia estadísticamente similares entre la técnica flapless y la convencional, con períodos de seguimiento de hasta 36 meses. Romandini et al. (2023) confirmaron esta equivalencia a 36 meses, estableciendo que la ausencia de colgajo no compromete la predictibilidad de la osteointegración cuando se cumplen los criterios de selección del caso. Nomiya et al. (2022) añadieron que, aunque los biomarcadores de angiogénesis fueron superiores en el grupo con colgajo (reflejo de la mayor respuesta inflamatoria), los resultados clínicos en términos de pérdida ósea marginal y supervivencia fueron equivalentes, confirmando que la menor agresión tisular de la técnica flapless no compromete la regeneración capilar funcional necesaria para la osteointegración.

4.3 Preservación de tejidos periimplantarios

La ausencia de recesión gingival en el grupo flapless frente a la presencia de recesión en los tres implantes del grupo convencional constituye uno de los hallazgos más relevantes desde el punto de vista clínico-estético. La técnica flapless preserva la inserción del tejido blando periimplentario al evitar la incisión y el levantamiento del colgajo mucoperióstico, manteniendo la arquitectura gingival en una configuración más cercana a la del estado preoperatorio (Naji et al., 2020). Dandekar et al. (2023)



documentaron una pérdida ósea vertical significativamente menor en el grupo flapless en implantes de mandíbula posterior, atribuyendo este resultado a la preservación del flujo sanguíneo cortical y la menor perturbación del hueso marginal durante la intervención.

En el ámbito de los tejidos blandos, Fernandes et al. (2021) demostraron que los pilares de cicatrización personalizados CAD/CAM en cirugías flapless inmediatas reducen el colapso del volumen bucal al 4.76%, frente al 9.75% con matrices de colágeno convencionales, reforzando el papel de la personalización digital en la estabilidad mucosa periimplantaria. Elgendi et al. (2025) corroboraron que el uso de pilares de sellado CAD-CAM en implantes inmediatos posteriores colocados con técnica flapless guiada produce índices estéticos superiores y mayor satisfacción del paciente. La combinación de mínima invasividad quirúrgica con pilares protésicos personalizados emerge así como el abordaje más favorable para la preservación de la arquitectura periimplantaria a mediano y largo plazo.

Desde la perspectiva de la dimensión vertical del hueso marginal, Noelken et al. (2020) demostraron en un estudio con implantes inmediatos en molares que la combinación de técnica flapless con injertos autógenos o biomateriales bifásicos alcanza supervivencia global del 98%, con pérdidas óseas marginales inferiores a 0.3 mm, valores que confirman la preservación de la cresta alveolar cuando la planificación tridimensional asegura un correcto posicionamiento implantario. En el presente estudio, la ausencia de recesión gingival en el grupo flapless y la normalidad del color y textura gingival en ambos grupos a los 90 días son hallazgos concordantes con este cuerpo de evidencia.

4.4 Eficiencia quirúrgica y rehabilitación protésica

La diferencia en los tiempos totales de rehabilitación entre ambas técnicas —aproximadamente cuatro a cinco semanas adicionales en el grupo convencional— representa una variable de relevancia práctica tanto para el paciente como para el sistema de salud. El protocolo de una sola fase inherente a la técnica flapless elimina la necesidad de una segunda intervención quirúrgica, reduciendo el número de visitas, los costos asociados, el estrés del paciente y el tiempo hasta la rehabilitación definitiva. Romandini et al. (2023) reportaron una reducción del tiempo quirúrgico de aproximadamente 24 minutos a favor de la técnica flapless, diferencia que cobra relevancia clínica cuando se gestionan múltiples pacientes en contextos de alta demanda asistencial. Leles et al. (2022), en un ensayo clínico aleatorizado con 74 pacientes portadores de sobredentaduras sobre mini-implantes, confirmaron un tiempo operatorio

considerablemente menor en el grupo flapless, acompañado de menor morbilidad, sin que la reducción del tiempo comprometiera las tasas de supervivencia temprana (100% en todos los grupos).

Leles et al. (2024), en el seguimiento a 12 meses de la misma cohorte, documentaron mejoras funcionales en desempeño masticatorio y fuerza de mordida más tempranas y significativas en los pacientes tratados con abordaje flapless ($p = 0.004$ a los tres meses), sugiriendo que la menor invasividad quirúrgica favorece una rehabilitación funcional más rápida, especialmente relevante en adultos mayores con rebordes atróficos, como es el caso de las pacientes incluidas en el presente estudio. Samir et al. (2024) añadieron que los protocolos flapless con oseodensificación, al mejorar la densidad trabecular y la estabilidad primaria, permiten planificar rehabilitaciones protésicas más tempranas sin comprometer la osteointegración, consolidando la eficiencia del abordaje mínimamente invasivo como una ventaja integral del proceso.

4.5 Planificación digital como elemento habilitador

Los resultados satisfactorios obtenidos en el grupo flapless no pueden comprenderse de manera aislada sin considerar el papel fundamental que desempeñó la planificación digital en la compensación de la menor visibilidad directa. La fusión de los modelos CBCT y STL en el programa Blue Sky Plan, la elaboración del encerado diagnóstico virtual y la fabricación de la guía quirúrgica permitieron determinar con exactitud la posición, angulación y profundidad de inserción de cada implante, garantizando la coherencia entre el plan protésico y la ejecución quirúrgica. Este flujo de trabajo digital es consistente con los estándares descritos por Romandini et al. (2023), quienes confirman que la cirugía flapless completamente guiada alcanza desviaciones angulares medias de 3.9° y desviaciones apicales de 0.75 mm, cifras que evidencian una precisión posicional significativamente superior a la de la cirugía convencional sin guía.

Tallarico et al. (2021), en una revisión sistemática de plantillas con y sin casquillos metálicos, reportaron mayor precisión con los sistemas que incluyen anillas metálicas, con desviaciones verticales de 0.62 mm y horizontales de 0.62 mm, valores compatibles con los obtenidos en el presente estudio. Shusterman et al. (2024), con sistemas de navegación mixta basados en realidad aumentada, reportaron desviaciones de entrada de 0.417 mm y errores angulares de 1.85° , confirmando la alta reproducibilidad de los sistemas guiados. La disponibilidad de esta tecnología en centros universitarios como la



Universidad Westhill subraya la viabilidad de la implementación de protocolos flapless en el contexto de la formación especializada en implantología, con resultados clínicos comparables a los reportados en estudios controlados de alta evidencia.

4.6 Limitaciones del estudio

El presente reporte de serie de casos presenta limitaciones inherentes a su diseño metodológico que deben considerarse en la interpretación de los hallazgos. En primer lugar, el tamaño muestral reducido ($n = 3$ pacientes, 6 implantes) limita la capacidad de generalización de los resultados y no permite realizar análisis estadísticos inferenciales. En segundo lugar, la ausencia de aleatorización en la asignación de las técnicas quirúrgicas introduce potencial sesgo de selección, ya que la elección del abordaje se determinó en función de las características clínicas y anatómicas de cada paciente. En tercer lugar, los sitios receptores difieren entre los grupos (maxilar en el grupo convencional, mandíbula posterior en el grupo flapless), lo que introduce una variable de confusión relacionada con la densidad ósea regional que podría influir en los valores de torque de inserción y los tiempos de cicatrización. En cuarto lugar, el período de seguimiento de 90 días es insuficiente para evaluar la estabilidad ósea y la salud periimplantaria a largo plazo. En quinto lugar, la evaluación del dolor mediante escala EVA no fue realizada de manera estandarizada con instrumentos validados ni en momentos de medición idénticos en todos los pacientes, lo que limita la comparabilidad directa de estos valores.

A pesar de estas limitaciones, el reporte de serie de casos constituye una metodología válida y reconocida en la literatura de implantología para documentar la aplicabilidad clínica de protocolos emergentes, aportar evidencia descriptiva sobre el comportamiento de variables clínicas en condiciones reales de práctica, y generar hipótesis para estudios controlados de mayor escala (Dandekar et al., 2023). Los hallazgos presentados son consistentes con la evidencia disponible en revisiones sistemáticas y metaanálisis de referencia, lo que refuerza la validez interna del reporte y su relevancia para la práctica clínica en el contexto latinoamericano.

4.7 Implicaciones clínicas

Los resultados del presente estudio confirman que la técnica flapless con planificación digital representa una alternativa clínicamente válida a la cirugía convencional para la colocación de implantes dentales en pacientes con condiciones anatómicas favorables. Las ventajas en morbilidad postoperatoria,



preservación de tejidos periimplantarios, eficiencia protésica y satisfacción del paciente justifican su incorporación progresiva en los protocolos clínicos de los servicios universitarios de implantología. La correcta selección del caso —que incluye la verificación del volumen óseo mínimo de 6 mm de anchura y 10 mm de altura, la presencia de mucosa queratinizada adecuada, la ausencia de defectos óseos y el biotipo gingival favorable— es el factor determinante del éxito de la técnica y debe orientar la decisión clínica por encima de preferencias técnicas o de familiaridad del operador.

El acceso a la tecnología CBCT y a los sistemas de planificación digital y fabricación de guías quirúrgicas, actualmente disponible en centros universitarios de odontología en México y Latinoamérica, hace viable la implementación de protocolos flapless en el contexto formativo, con resultados clínicos comparables a los reportados en centros especializados internacionales. La documentación sistemática de estas experiencias clínicas es fundamental para fortalecer la base de evidencia regional sobre la implantología digital, orientar los programas de formación especializada y contribuir al posicionamiento de las instituciones académicas latinoamericanas en la literatura científica indexada.

5. CONCLUSIONES

El presente reporte de serie de casos documentó la comparación clínica entre la técnica flapless con guía quirúrgica digital y la cirugía convencional con colgajo en la colocación de implantes dentales en el Servicio de Implantología Oral de la Universidad Westhill. Los hallazgos permiten establecer las siguientes conclusiones:

En relación con la estabilidad primaria, ambas técnicas alcanzaron valores de torque de inserción dentro del rango clínicamente adecuado (35-45 Ncm), confirmando que la técnica flapless, cuando se aplica en sitios con volumen óseo y densidad favorables, no compromete la fijación mecánica inicial del implante. El grupo flapless alcanzó un promedio de 45 Ncm, ligeramente superior al promedio de 41.6 Ncm del grupo convencional, valores consistentes con la planificación digital precisa y las condiciones anatómicas favorables de los sitios mandibulares tratados.

Respecto a la morbilidad postoperatoria, la técnica flapless demostró ventajas clínicas significativas: menor dolor (leve versus moderado según EVA), ausencia de edema y hematoma, y resolución de las molestias en cuatro a cinco días frente a las tres semanas reportadas en el grupo convencional. Estas



diferencias se explican por la preservación del periostio y la vascularización periostal, que reducen la respuesta inflamatoria postquirúrgica y favorecen una cicatrización más fisiológica. La menor morbilidad se tradujo directamente en mayor comodidad del paciente y mayor disposición a repetir el tratamiento.

En cuanto a la preservación de los tejidos periimplantarios, el grupo flapless no presentó recesión gingival en ninguno de los tres implantes evaluados, mientras que el grupo convencional evidenció recesión en los tres implantes tratados. Este hallazgo confirma que la técnica sin colgajo preserva más eficazmente la arquitectura de los tejidos blandos periimplantarios, con implicaciones directas sobre la estética del resultado final y la salud periimplantaria a largo plazo.

En términos de eficiencia protésica, la técnica flapless redujo el tiempo total desde la cirugía hasta la rehabilitación definitiva en aproximadamente cuatro a cinco semanas, al eliminar la cirugía de segunda fase, el período de cicatrización pos-destape y la necesidad de reajuste de prótesis provisional. Esta ventaja tiene implicaciones clínicas, económicas y de satisfacción para el paciente que justifican la preferencia por el abordaje mínimamente invasivo cuando las condiciones clínicas lo permiten.

En su conjunto, los hallazgos del estudio confirman que la técnica flapless con planificación digital precisa es una alternativa válida, segura y ventajosa a la cirugía convencional en pacientes seleccionados con criterios claros de indicación. Su implementación en centros universitarios de implantología de América Latina es viable con la tecnología actualmente disponible y puede contribuir significativamente a mejorar la experiencia del paciente sin comprometer los resultados clínicos. Se recomienda la realización de estudios controlados aleatorizados de mayor muestra y seguimiento a largo plazo en el contexto latinoamericano, para fortalecer la base de evidencia regional sobre los beneficios de la implantología digital mínimamente invasiva.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés en relación con el presente artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adly, M. S., Adly, A. S., Rasheed, A. M., & Adly, A. S. (2022). Can combining low level laser therapy with computer-guided flapless piezosurgical osteotomy achieve a painless implant surgery?



- Journal of Evidence-Based Dental Practice, 22, 101730.
<https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2022.101730>
- Akifuddin, S., & Awadalkreem, F. (2025). Prosthetic rehabilitation of a hemimaxillectomy patient using a zygomatic Corticobasal® implant supported reconstructive prosthesis: A case report. International Journal of Surgery Case Reports, 127, 110815.
<https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2025.110815>
- Al Jarsha, M. Y., Diao, Y., Zhao, G., Imran, M. A., Ayoub, A. F., Robertson, D. P., & Naudi, K. B. (2025). Dynamic navigation guided robotic placement of zygomatic implants: Feasibility and accuracy study. Journal of Dentistry, 153, 105463. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.105463>
- Bahrami, R., Pourhajibagher, M., Nikparto, N., & Bahador, A. (2024). Robot assisted dental implant surgery procedure: A literature review. Journal of Dental Sciences, 19, 1359-1368.
<https://doi.org/10.1016/j.jds.2024.03.011>
- Bakkali, S., Rizo-Gorrita, M., Romero-Ruiz, M. M., Gutiérrez-Pérez, J. L., Torres-Lagares, D., & Serrera-Figallo, M. A. (2021). Efficacy of surgical techniques for peri-implant tissue preservation in immediate implant placement. Clinical Oral Investigations, 25(4), 1655-1675.
<https://doi.org/10.1007/s00784-021-03794-y>
- Basualdo Allende, J., Caviedes, R., von Martens, A., González Ramírez, F., Vargas Piña, I., Kuga, M., & Fernández, E. (2024). Effectiveness of low level laser therapy in reducing postoperative pain after dental implant surgery: A randomized clinical trial. Photodiagnosis and Photodynamic Therapy, 49, 104293. <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2024.104293>
- Bhalerao, A., Marimuthu, M., Wahab, A., & Ayoub, A. (2023). Dynamic navigation for zygomatic implant placement: A randomized clinical study comparing the flapless versus the conventional approach. Journal of Dentistry, 130, 104436. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2023.104436>
- Dandekar, S., Lahoti, K., Gade, J., & Agrawal, M. (2023). Comparative evaluation of crestal bone loss after implant placement with flapless versus flap surgery. Journal of Indian Prosthodontic Society, 23, 226-233. https://doi.org/10.4103/jips.jips_129_23



- Elgendi, M. M., Hamdy, I. S. E., & Sallam, H. I. (2025). Peri-implant soft tissue conditioning of immediate posterior implants by CAD-CAM socket sealing abutments: A randomized clinical trial. *BMC Oral Health*, 25, 83. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-05417-w>
- Fernandes, D., Nunes, S., López-Castro, G., Marques, T., Montero, J., & Borges, T. (2021). Effect of customized healing abutments on peri-implant tissue changes at maxillary immediate implant sites. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 23(6), 866-878. <https://doi.org/10.1111/cid.13044>
- Ferrantino, L., Camurati, A., Gambino, P., Marzolo, M., Trisciuglio, D., Santoro, G., Cabello, G., Nicolopoulos, C., Marconcini, S., Nannini, A., Gargari, M., Mozzati, M., Vercellini, N., & Fabbro, M. D. (2021). Aesthetic outcomes of non-functional immediately restored single post-extraction implants with and without connective tissue graft. *Clinical Oral Implants Research*. <https://doi.org/10.1111/clr.13733>
- Fok, M. R., & Jin, L. (2024). Learn, unlearn, and relearn post-extraction alveolar socket healing: Evolving knowledge and practices. *Journal of Dentistry*, 145, 104986. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.104986>
- Han, S. H., Park, W. J., & Park, J. B. (2023). Comparative efficacy of traditional corticotomy and flapless piezotomy in facilitating orthodontic tooth movement: A systematic review and meta-analysis. *Medicina (Kaunas)*, 59(10), 1804. <https://doi.org/10.3390/medicina59101804>
- Husain, S., & Sundari, S. (2024). Comparison of the effectiveness of piezocision-aided canine retraction augmented with micro-osteoperforation: A randomized controlled trial. *Angle Orthodontist*, 94(1), 17-24. <https://doi.org/10.2319/052323-370.1>
- Ji, S., Min, Y., Zhang, Y., Luo, Y., Sun, H., & Cao, C. (2025). Comparative effectiveness of the socket shield technique versus conventional implantation approaches in the esthetic zone: A systematic review and network meta-analysis. *Journal of Prosthetic Dentistry*. Epub ahead of print. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2024.11.001>
- Kohal, R. J., Komine, F., Lith, A., Spies, B. C., Burkhardt, F., & Vach, K. (2025). One-piece zirconia oral implants supporting three-unit FDPs: Ten-year results from a prospective case series. *Journal of Dentistry*, 160, 105911. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2025.105911>



- Leles, C. R., de Paula, M. S., Curado, T. F. F., Silva, J. R., Leles, J. L. R., McKenna, G., & Schimmel, M. (2022). Flapped versus flapless surgery for mini-implant overdentures: Randomized clinical trial. *Clinical Oral Implants Research*, 33(9), 953-964. <https://doi.org/10.1111/clr.13974>
- Leles, C. R., Curado, T. F. F., Noleto Nascimento, L., Silva, J. R., de Paula, M. S., McKenna, G., & Schimmel, M. (2024). Changes in masticatory performance and bite force after mandibular overdentures with mini-implants. *Journal of Oral Rehabilitation*, 51(12), 1459-1467. <https://doi.org/10.1111/joor.13722>
- Lemos, C. A. A., Verri, F. R., Cruz, R. S., Gomes, J. M. L., Dos Santos, D. M., Goiato, M. C., & Pellizzer, E. P. (2020). Comparison between flapless and open-flap implant placement: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 49, 1220-1231. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2018.04.002>
- Lv, H., Sun, X., Wang, J., Wang, H., Wang, L., & Zhou, Y. (2022). Flapless osteotome-mediated sinus floor elevation using platelet-rich fibrin versus lateral approach. *Clinical Oral Implants Research*, 33, 700-712. <https://doi.org/10.1111/clr.13934>
- Mahmoud, N. R., Kamal Eldin, M. H. K., Diab, M. H., Mahmoud, O. S., & Fekry, Y. E. S. (2024). Computer-guided versus freehand dental implant surgery: Randomized controlled clinical trial. *Saudi Dental Journal*, 36, 1472-1476. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2024.09.006>
- Mahmoud, Z. T., Wainwright, M., & Troedhan, A. (2020). Flapless Piezotome Crest Split achieves comparable outcomes to autologous onlay grafts. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 78(12), 1.e1-1.e12. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2020.06.008>
- Mansouri, S. S., Musaie, F., Mirzaei, A., Samadizadeh, S., Chaychi Salmasi, S., & Bitaraf, T. (2025). Flapless immediate implant placement with and without bone grafting: A systematic review and meta-analysis. *Clinical and Experimental Dental Research*, 11(2), e70182. <https://doi.org/10.1002/cre2.70182>
- Misch, C. E. (2008). *Implantología contemporánea* (3.a ed.). Mosby.
- Mohamed, L. A., Khamis, M. M., El Sharkawy, A. M., & Fahmy, R. A. (2022). Evaluation of immediately loaded mandibular four vertical versus tilted posterior implants supporting fixed



- detachable restorations without versus with posterior cantilevers. *Oral and Maxillofacial Surgery*, 26, 373-381. <https://doi.org/10.1007/s10006-021-00993-5>
- Naji, B. M., Abdelsameaa, S. S., Alqutaibi, A. Y., & Said Ahmed, W. M. (2020). Immediate dental implant placement with a horizontal gap more than two millimetres: A randomized clinical trial. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2020.08.015>
- Noelken, R., Pausch, T., Wagner, W., & Al-Nawas, B. (2020). Peri-implant defect grafting with autogenous bone or bone graft material in immediate implant placement in molar extraction sites. *Clinical Oral Implants Research*, 00, 1-11. <https://doi.org/10.1111/clr.13660>
- Nomiyama, L. M., Matumoto, E. K., Corrêa, M. G., Cirano, F. R., Ribeiro, F. V., Pimentel, S. P., Casati, M. Z., & Sallum, E. A. (2022). Comparison between flapless-guided and conventional surgery for implant placement. *Clinical Oral Investigations*, 27. <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04793-3>
- Pachiou, A., Tsirogiannis, P., Ioannidis, A., Joda, T., Sykaras, N., & Naka, O. (2025). Narrow-diameter implants for fixed restorations in posterior region: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Prosthodontics*, 34(7), 670-685. <https://doi.org/10.1111/jopr.14057>
- Padmanabhan, H., Madhan Kumar, S., & Anand Kumar, V. (2020). Single implant retained overdenture treatment protocol: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Prosthodontics*, 29(4), 287-297. <https://doi.org/10.1111/jopr.13133>
- Pera, F., Gibello, U., Dalmaso, L., Menini, M., Pesce, P., Molinero Mourelle, P., & Roccuzzo, A. (2025). Evaluation of dynamic computer-assisted implant placement accuracy by a novel digital method: A feasibility clinical study. *Journal of Dentistry*, 162, 106021. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2025.106021>
- Planinić, D., Dubravica, I., Šarac, Z., Poljak Guberina, R., Celebić, A., Bago, I., & Bagić, I. (2020). Comparison of different surgical procedures on the stability of dental implants in posterior maxilla: A randomized clinical study. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*. Epub ahead of print. <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2020.08.004>



- Puisys, A., Auzbikaviciute, V., Vindasiute-Narbute, E., Zukauskas, S., Vaicekauskas, K., & Razukevicius, D. (2020). Crestal bone stability after flapless placement of sloped implants with immediate temporization in edentulous mandible. *Clinical and Experimental Dental Research*, 6(6), 676-683. <https://doi.org/10.1002/cre2.352>
- Romandini, M., Ruales-Carrera, E., Sadilina, S., Hämmerle, C. H. F., & Sanz, M. (2023). Minimal invasiveness at dental implant placement: A systematic review with meta-analyses on flapless fully guided surgery. *Periodontology 2000*, 91, 89-112. <https://doi.org/10.1111/prd.12440>
- Samir, M., Bissar, M. W., & Abuel-Ela, H. A. (2024). Osseodensification versus piezoelectric internal sinus elevation in delayed implant placement. *BMC Oral Health*, 24(1), 1306. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04964-6>
- Shusterman, A., Nashef, R., Tecco, S., Mangano, C., & Mangano, F. (2024). Implant placement using mixed reality-based dynamic navigation: A proof of concept. *Journal of Dentistry*, 149, 105256. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.105256>
- Tallarico, M., Czajkowska, M., Cicciù, M., Giardina, F., Minciarelli, A., Zadrozny, Ł., Park, C. J., & Meloni, S. M. (2021). Accuracy of surgical templates with and without metallic sleeves in partial arch restorations: A systematic review. *Journal of Dentistry*, 115, 103852. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2021.103852>
- Toodehzaeim, M. H., Rashidi Maybodi, F., Rafiei, E., Toodehzaeim, P., & Karimi, N. (2024). Effect of laser corticotomy on canine retraction rate: A split-mouth randomized clinical trial. *BMC Oral Health*, 24, 448. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04192-y>
- Yongyosrungrueng, D., Limpuangthip, N., Lorwicheanrung, J., & Pimkhaokham, A. (2025). Four-piece CAD-CAM surgical guide for immediate complete denture and implant-retained overdenture: Digital workflow with dynamic CAIS. *Digital Dental Journal*, 2, 100031. <https://doi.org/10.1016/j.ddj.2025.100031>
- Zhou, C. (2025). Implant restoration of traumatic ankylosed tooth in esthetic zone. *International Dental Journal*. Epub ahead of print. <https://doi.org/10.1016/j.identj.2025.105720>

