

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ
Colegio de Posgrados

**REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE PROTOCOLOS DE
COLOCACIÓN DE IMPLANTES EN SITIOS POSTEXTRACCIÓN
MÁS CARGA INMEDIATA**

Proyecto de investigación y desarrollo

ISAAC ALEJANDRO INSUASTI ALCÁNTARA

Dr. Fernando José Sandoval Portilla

Director de Trabajo de Titulación

Trabajo de titulación de posgrado presentado como requisito para la
obtención del título de Cirugía oral y maxilofacial

Quito, 13 diciembre de 2023

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ
COLEGIO DE POSGRADOS

HOJA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN

**Revisión bibliográfica de protocolos de colocación de
implantes en sitios postextracción más carga
inmediata**

ISAAC ALEJANDRO INSUASTI ALCANTARA

Nombre del Director Del Programa:	Dr. Fernando Sandoval Portilla
Título Académico:	Esp. Cirugía Oral Y Maxilofacial
Director Del Programa De:	Cirugía Oral Y Maxilofacial
Nombre Del Decano Del Colegio Académico:	Dra. Paulina Aliaga
Título Académico:	Especialista En Cirugía Oral
Decano Del Colegio:	Odontología
Nombre Del Decano Del Colegió De Posgrados:	PhD. Hugo Burgos Yáñez
Título Académico:	PhD. En Estudios De Medios

Quito, 13 diciembre del 2023

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombre del estudiante: Isaac Alejandro Insuasti Alcántara

Código de estudiante: 00215239

C.I.: 0918003005

Lugar y fecha: Quito, 13 diciembre del 2023

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETHeses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following graduation project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETHeses>.

DEDICATORIA

Dirigido para mi familia, mis padres, hermanos, mis suegros, mis padres adoptivos y mi amada esposa e hijo.

AGRADECIMIENTOS

SIN LA CONFIANZA INTERMINABLE DE MIS PADRES (PAPA, Y MIS MADRES), NO HUBIESTE TENIDO LA FUERZA DE CULMINAR MI ESPECIALIDAD, MIS SUEGROS Y MIS CUÑADOS QUIENES APOSTARON TODO POR MANTENER MI FAMILIA FUERTE Y UNIDA, MIS PADRES ADOPTIVOS QUE CON SUS CONSEJOS CAMBIARON LA FORMA DE VER LA VIDA Y ACEPTAR LO VALIOSO DE LA PACIENCIA (KATTY E IVAN).

MI HERMOSA ESPOSA Y MI HIJO QUE SON EL AMOR DE MI VIDA, CUANDO LOS DEJE PARA INICIAR ESTE LARGO CAMINO TUVIERON LA VALENTIA DE SEGUIR TODO ESTE TIEMPO SOLOS, ESPERANDOME SIEMPRE CON EL MISMO AMOR Y AFECTO. TODO ESTE ESFUERZO ES PARA USTEDES.

RESUMEN

El trabajo presentado consiste en una revisión bibliográfica de los protocolos de carga inmediata e implante post extracción. El propósito de esta revisión fue demostrar si existe una diferencia significativa entre la estabilidad ósea y de tejidos blandos periimplantarios en el protocolo convencional de carga versus el protocolo inmediato en los diferentes escenarios de pacientes parcialmente edéntulos. En la investigación se evidencia que la carga inmediata brinda mayor estabilidad biológica y mecánica, manejando de forma adecuada las diferentes clasificaciones de evaluación de hueso alveolar residual para la correcta posición del implante. En esta investigación se analizó la tasa de supervivencia de los implantes colocados inmediatamente en sitios postextracción bajo diferentes protocolos protésicos determinando si realmente existe algún tipo de influencia en los resultados estéticos mediante estos dos protocolos.

Palabras clave: Carga inmediata, restauración inmediata, ligamento periodontal, linaje celular, técnica quirúrgica, osteointegración, postextracción, estabilidad ósea, tasa de supervivencia protésica, zona estética

ABSTRACT

The work presented consists of a bibliographic review of the protocols of immediate loading and post-extraction implantation. The purpose of this review was to demonstrate whether there is a significant difference between peri-implant bone and soft tissue stability in the conventional loading versus immediate protocol in the different scenarios of partially edentulous patients. In the research, it is evident that the immediate load provides greater biological and mechanical stability, adequately handling the different classifications of evaluation of residual alveolar bone for the correct position of the implant. In this research, the survival rate of implants placed immediately in post-extraction sites under different prosthetic protocols was analyzed, determining whether there really is any type of influence on aesthetic results through these two protocols.

Key words: Immediate Loading, Immediate Restoration, Periodontal Ligament, Cell Lineage, Surgical Technique, Osseointegration, Post-Extraction, Bone Stability, Prosthetic Survival Rate, Aesthetic Zone

TABLA DE CONTENIDO

Contenido	
Resumen	7
Abstract	8
Introducción	11
3. Revisión de la literatura	14
PROCOLOS DE COLOCACIÓN DE IMPLANTES EN SITIOS POSTEXTRACCIÓN MÁS CARGA INMEDIATA	14
1. Historia de los implantes dentales	14
2. Indicaciones para el procedimiento de colocación de implantes dentales	15
3. Embriología ósea	16
3.1. Embriología de huesos faciales	16
3.2. Células Óseas	17
3.2.1. Osteocitos	17
3.2.2. Osteoclastos	17
3.2.3. Osteoblastos	18
Biología ósea periimplantaria	19
Concepto de osteointegración	19
Osteointegración primaria	19
Fenómeno de la osteointegración:	20
Estadios de proceso de cicatrización periimplantaria	20
Papel de los macrófagos en la regeneración ósea, la osteointegración y la osteointegración de implantes dentales	21
Fenotipos de macrófagos óseos	22
Biología ósea al momento de inserción del implante dental	22
Diseños y características de los implantes dentales	23
Macro estructura de los implantes dentales	23
3.3. Superficies de implantes dentales	23
Superficie mecanizada	23
Superficies arenadas	24
Superficies rociadas con plasma	24
Superficies grabadas con ácido	24
Superficies anodizadas	25
Recubrimientos de hidroxiapatita (HA)	25
Superficie del implante de sinterización de metales con láser directo	25
Protocolos quirúrgicos postextracción en implantes dentales	25

Evolución de las clasificaciones en protocolos quirúrgicos de implantes dentales	26
Indicaciones para colocación de implantes inmediatos:	28
Preservación alveolar	28
Evaluación prequirúrgica para implantes inmediatos	29
Manejo de sitio postextracción	29
Injerto de contorno.....	29
Terapia de zona dual	30
Injerto de carilla quirúrgica	30
4. DISCUSIÓN	47
5. CONCLUSIÓN	50
BIBLIOGRAFÍA	52

INTRODUCCIÓN

La introducción debe presentar de manera general tres aspectos principales: (i) la Revisión bibliográfica de los protocolos que usan para cargas inmediatas en implantes postextracciones. Estas cargas inmediatas tienen como objetivo reducir el tiempo de espera de la rehabilitación tanto de tejidos duros como blandos. Para lograr el éxito de las cargas inmediatas se tienen que realizar estudios previos específicos con imágenes y análisis virtuales en softwares especializados y así brindar una mayor certeza y longevidad a la fase protésica.

Por otra parte, la colocación inmediata de implantes dentales en sitios postextracción requiere una alta experiencia y un manejo quirúrgico adecuado, ya que depende de la morfología del hueso alveolar y donde será el sitio receptor del implante. Existen diferentes técnicas para manejar el lecho postextracción y que exista un buen contacto de superficie de implante al hueso: injerto de contorno, terapia de zona dual, injerto de carilla quirúrgica, terapia de extracción parcial. Estas técnicas mencionadas con anterioridad están enfocadas al acto quirúrgico de la zona estética. Y para la zona posterior de los maxilares se requieren diferentes clasificaciones que especifican la morfología del alveolo y la cantidad de tabique óseo remanente. De este proceso depende la estabilidad primaria y la cicatrización del hueso al implante.

presentación y descripción de antecedentes y marco teórico relativos al tema o problema que se investiga; (ii) la justificación del tema o problema de investigación, estableciéndolo dentro del contexto de su área de estudio (fuera del contexto personal) y el impacto que tendrá; (iii) el establecimiento de los objetivos del trabajo de titulación y la(s) pregunta(s) de investigación, explicando de manera específica lo que se va a investigar. En el caso de tesis de posgrados de investigación, la introducción debe también presentar explícitamente la hipótesis de trabajo. Luego de establecida

la pregunta de investigación, se debe describir en términos generales el contexto y marco teórico global dentro del cual se contestará la pregunta de investigación y, como consecuencia, la estructura del estudio. Al final de la Introducción se deben incluir oraciones de transición a la segunda parte y la revisión de la literatura. Esta sección puede estar dividida en subtítulos: antecedentes, justificación, hipótesis, pregunta de investigación, marco teórico, propósito del estudio, entre otros.

Objetivo general:

Describir los protocolos actuales de carga inmediata en implantes postextracción para reducir el tiempo de rehabilitación protésica.

Objetivos específicos:

1. Identificar los diferentes aspectos morfológicos en sitios postextracción para optimizar la estabilidad protésica.
2. Describir las diferentes técnicas quirúrgicas para el manejo de sitios postextracción.
3. Analizar los diferentes protocolos de carga y de implantación inmediata.
4. Comparar la longevidad de los implantes dentales rehabilitados teniendo en cuenta los diferentes protocolos revisados en la literatura de esta investigación.

1.3 Hipótesis:

Usando los protocolos carga inmediata en implantes dentales se obtiene una mayor tasa de éxito en la estabilidad, osteointegración y mejor manejo de tejidos blandos a corto y largo plazo.

1.4 Hipótesis alternativa:

Las planificaciones deficientes en los protocolos de carga inmediata provocan la pérdida de los implantes dentales colocados inmediatamente por falta de una correcta

técnica correcta de fresado y un torque de inserción inadecuado causando una falta de estabilidad primaria y, por ende, esto resulta en un tratamiento ineficiente.

1.5 Pregunta de investigación:

¿Cuáles son las diferencias en la estabilidad a largo plazo de los implantes dentales aplicados con diversos protocolos de implantación en carga inmediata y temprana en comparación a los protocolos convencionales?

2. Materiales y métodos

La revisión bibliográfica presente se realizó mediante búsquedas en bases de datos digitales como Scopus, Clinical Key, Pubmed, Google Scholar, Reserch gate, EBSCO dental research. En estas bases de datos se encontraron artículos académicos y libros de las siguientes editoriales y revistas como: Elsevier, Diagnostics, Springer, ITI (International team for implantology), Clinical oral implante research, John Wiley & Sons, Quintessence, Revista Estomatología y The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, Dental Clinics of northamerica. Y las palabras claves que se usaron para la búsqueda fueron las siguientes: “dental implant”, “primary stability”, “Posterior maxilla”, “Maxillary sinus”, “Sinus invagination”, “Survival rate”, “Immediate implant”, “Implant provisional” y “Atraumatic extraction”. Los libros y artículos académicos usados para esta investigación fueron publicados en el lapso de los años 2014 hasta el 2023.

Pregunta

cuáles son las diferencias en la estabilidad a largo plazo de los implantes dentales aplicados con los diferentes protocolos de implantación y carga inmediata, en comparación al protocolo convencional

3. REVISIÓN DE LA LITERATURA

PROTOCOLOS DE COLOCACIÓN DE IMPLANTES EN SITIOS POSTEXTRACCIÓN MÁS CARGA INMEDIATA

1. Historia de los implantes dentales

La historia de los implantes dentales se remonta a la antigua civilización egipcia, donde se han encontrado evidencias de que se utilizaban dientes de animales como sustitutos de los dientes perdidos. Sin embargo, el primer implante dental moderno no se desarrolló hasta el siglo XX.

En 1937, el ortodoncista Charles Land utilizó por primera vez un implante dental de titanio en un paciente. Sin embargo, el implante no tuvo éxito debido a la falta de comprensión sobre la biocompatibilidad del titanio con el hueso humano (Resnik, 2021).

En la década de 1950, el ortopedista sueco Per-Ingvar Brånemark comenzó a investigar la biocompatibilidad del titanio con el hueso humano. Es, así como Brånemark descubrió que el titanio podía integrarse con el hueso humano, lo que llevó al desarrollo del primer implante dental exitoso en 1965. Desde entonces, los implantes dentales de titanio se han convertido en la norma de oro para la sustitución de dientes perdidos (Resnik, 2021).

En la década de 1980, la compañía suiza Straumann desarrolló una técnica de carga inmediata que permitía a los pacientes recibir una corona dental en el mismo día que se colocaba el implante. Esta técnica revolucionaria redujo significativamente el tiempo de tratamiento y mejoró la comodidad del paciente (Peñarrocha, Covani, & Cuadrado, 2019).

En las últimas décadas, la tecnología ha seguido avanzando en el campo de los implantes dentales. Los avances incluyen la utilización de materiales más resistentes, como el zirconio, y la creación de técnicas más precisas para la colocación de implantes.

Además, la tecnología de imágenes 3D ha permitido a los dentistas planificar con mayor precisión la colocación de los implantes y simular la apariencia final de la sonrisa del paciente antes del procedimiento.

En resumen, la historia de los implantes dentales ha sido un viaje fascinante desde los primeros intentos de reemplazar los dientes perdidos hasta la tecnología moderna de implantes dentales de titanio. Los avances en la investigación y la tecnología han llevado a una mejora significativa en la comodidad, la precisión y la durabilidad de los implantes dentales, lo que ha permitido a los pacientes disfrutar de una sonrisa saludable y hermosa durante toda la vida.

2. Indicaciones para el procedimiento de colocación de implantes dentales

Los implantes dentales ofrecen una solución permanente y duradera para los problemas dentales, mejorando la apariencia y la función de la boca. Los implantes dentales son una de las opciones más populares y efectivas para reemplazar dientes perdidos o dañados. A diferencia de los puentes dentales convencionales, que requieren que los dientes adyacentes sean tallados para sostener el puente, los implantes no afectan los dientes naturales. El implante se integra con el hueso de la mandíbula, proporcionando una base sólida para la corona dental que se coloca encima (Resnik, 2021).

Los implantes dentales también ofrecen una solución más duradera que las dentaduras postizas, que pueden deslizarse o causar irritación en las encías. Otra ventaja importante de los implantes dentales es que ayudan a prevenir la pérdida ósea, ya que cuando se pierde un diente, el hueso de la mandíbula comienza a reabsorberse y a debilitarse. Éstos proporcionan una estimulación constante al hueso, lo que ayuda a prevenir su deterioro y a mantener la estructura ósea de la mandíbula (Resnik, 2021).

Además de mejorar la función dental, los implantes dentales también son una excelente opción para mejorar la apariencia de la boca. Los implantes dentales se pueden

personalizar para que coincidan con el color y la forma de los dientes naturales, lo que ayuda a crear una sonrisa más natural y atractiva. La colocación de un implante dental también puede ayudar a corregir problemas de mordida y a mejorar la capacidad de masticar y hablar con normalidad.

Aunque los implantes dentales son una solución excelente para muchos problemas dentales, no son adecuados para todos los pacientes. Es importante que los pacientes tengan suficiente hueso para sostener el implante y que tengan una buena salud bucal en general. Además, los pacientes que fuman o tienen enfermedades crónicas pueden no ser buenos candidatos para los implantes dentales.

3. Embriología ósea

3.1. Embriología de huesos faciales

El maxilar y la mandíbula se derivan embriológicamente del primer arco branquial. Ambos tienen un andamio de cartílago durante el desarrollo, pero a diferencia de los huesos del esqueleto apendicular, estos cartílagos solo actúan como un andamio para que las células de la cresta neural formen el hueso. Este tipo de formación ósea se conoce como osificación intramembranosa y se encuentra de manera similar en el cráneo y otros huesos faciales. Los huesos apendiculares surgen del cartílago preformado. Bajo la dirección de proteínas reguladoras, las células de la cresta neural migran a lo largo de los andamios cartilaginosos del maxilar y la mandíbula para comenzar el proceso de formación ósea (Dawson, Martin, & Polido, 2022).

El hueso se clasifica en hueso cortical y hueso trabecular entre las corticales. El hueso cortical está conformado de hueso denso y compacto que contiene una serie de sistemas haversianos con lagunas que albergan osteocitos. El hueso trabecular llena el espacio de la médula entre las y consta de una serie de trabéculas y también se conoce como hueso esponjoso. Las células del hueso trabecular incluyen osteoblastos, osteoclastos y células

hematopoyéticas responsables del mecano transducción, secreción de matriz y reabsorción ósea (Nevins & Wang, 2019).

3.2.Células Oseas

3.2.1. Osteocitos

Son las células más abundantes en linaje óseo y a lo largo de su estudio han sido mencionadas como responsable de responder a los estímulos mecánicos y hormonales, y coordinar las funciones de los osteoblastos y osteoclastos. Los osteocitos residen dentro de las lagunas ubicadas entre la matriz ósea. Cada laguna consta de un osteocito. Los osteocitos son planos, de estructura almendrada; tienen una profundidad de unos 7 micrómetros y una longitud de unos 15 micrómetros. Especialmente construido con proteínas innatas que les ayudan a sobrevivir en condiciones hipóxicas. los osteocitos también expresan una hormona conocida como esclerostin relacionada al control de la actividad osteoblástica. Ahora se conoce que los osteocitos trabajan como mecanorreceptores y estructuralmente se ha demostrado que la carga mecánica sobre implantes dentales aumenta el número de osteocitos esféricos. Se concluye que las respuestas aceleradas de los osteocitos a la carga mecánica mediante implantes osteointegrados pueden estar asociadas con un mayor anabolismo óseo (Tolstunov, 2023). Esto ocurre a través de una serie de señales paracrinas, que incluyen prostaciclina (PGI₂), prostaglandina-E₂ (PGE₂), óxido nítrico y factor de crecimiento de insulina (IGF), que son estimuladas por los osteocitos después de cambios en la carga esquelética. La apoptosis de los osteocitos está relacionada con el micro daño inducido por la fatiga ósea y con la remodelación intracortical posteriormente (Tolstunov, 2023).

3.2.2. Osteoclastos

Los osteoclastos son grandes células multinucleadas que se originaron a partir de células madre hematopoyéticas y son responsables de la remodelación ósea. Las células madre

hematopoyéticas dan lugar a progenitores mieloides comunes que se diferencian en progenitores de granulocitos/macrófagos mediante estimulación de factor estimulante de granulocitos/macrófagos (Tolstunov, 2023).

La activación y diferenciación de los osteoclastos están controladas por dos citocinas esenciales: el factor estimulante de colonias de macrófagos y el activador del receptor del ligando del factor nuclear κ B. La resorción ósea se inicia mediante la secreción activa de protones. La secreción de ácido clorhídrico conduce a la disolución de la matriz inorgánica del hueso. Este proceso también es muy importante para la remodelación ósea porque el hueso reabsorbido libera fosfatos de calcio y factores de crecimiento contenidos en la matriz ósea que atraen los osteoblastos formadores de hueso al entorno local. de manera opuesta el mecanismo por los cual se termina la resorción ósea incluye la activación del factor de crecimiento transformante Beta derivado de la matriz (TGF-B), la presencia de un sensor de calcio y, finalmente, la apoptosis de los osteoclastos (Tolstunov, 2023).

3.2.3. Osteoblastos

Los osteoblastos son las células que forman el hueso y derivan de las células madre mesenquimales de la médula ósea. Las células madre mesenquimales también forman condrocitos, miocitos y adipocitos. Los osteoblastos son células cúbicas que forman grupos que cubren la superficie del hueso. Son metabólicamente muy activos y sintetizan proteínas de la matriz ósea colágenas y no colágenas, que se excretan y luego se depositan entre los osteoblastos y la superficie ósea (Silverman & Miron, 2023).

La fase de latencia entre el depósito de osteoide y la mineralización es de aproximadamente 10 días. La diferenciación osteoblástica depende de la expresión de dos factores de transcripción claves los cuales son el factor de transcripción 2 del dominio run (Runx2). Los factores de transcripción dan como resultado la diferenciación de células

mesenquimales en osteoblastos en respuesta a estímulos externos. La prostaglandina E 2 (PGE 2), el factor de crecimiento similar a la insulina (IGF) 1, la hormona paratiroidea (PTH), las proteínas morfogénicas óseas (BMP) y las proteínas Wingless (Wnt) e Int-1 son estímulos clave para la diferenciación de osteoblastos (Silverman & Miron, 2023).

Biología ósea periimplantaria

Concepto de osteointegración

Para entender la biología ósea es necesario saber que significa osteointegración el mismo que fue descrito por Brånemark y sus colegas, quienes describieron por primera vez la osteointegración como el contacto directo entre un implante y el hueso vivo al nivel del microscopio. Encontró esto accidentalmente en 1952 mientras estudiaba el flujo sanguíneo en el fémur de un conejo utilizando cámaras de titanio insertadas en el tejido óseo; con el tiempo, los implantes se adhirieron firmemente al hueso y no pudieron retirarse (Peñarrocha, Covani, & Cuadrado, 2019).

Por el cual podemos decir que la osteointegración es un proceso dinámico que ocurre durante la estabilización y mantenimiento del implante dentro de hueso y es caracterizado por reabsorción y oposición ósea. La extensión y el grado de osteointegración se ven afectados en parte por la configuración de la superficie del implante y una serie de variables, por ejemplo: el macro diseño del implante, el diseño del tratamiento de la superficie, las características del hueso nativo, el momento de la colocación y los diferentes protocolos de carga en los implantes dentales, también se verán influenciados por la estabilidad primaria o secundaria.

Osteointegración primaria

La estabilidad primaria del implante es la estabilidad mecánica del implante en el hueso al momento de la implantación, y juega un rol importante en la osteointegración, promoviendo menor micro movimientos y evita la formación de fibrosis alrededor de la

superficie de titanio. Sin embargo, la estabilidad primaria cursa por una remodelación ósea para iniciar una estabilidad biológica secundaria. Esto es debido a que la estabilidad primaria ósea se reduce por la reabsorción ósea y la estabilidad secundaria aumenta la formación ósea con la reabsorción por osteoclastos y diferenciación celular de preosteoblastos y deposición de nueva matriz ósea por los osteoblastos conocida por unidad metabólica ósea también llamado como de corte (Ellis, et al., 2019).

Este concepto se aplica en la colocación de implantes dentales inmediatos postextracción debido a que existe una diferencia obvia entre una osteotomía y un alvéolo de extracción es que este último tiene una geometría irregular. Tras la colocación del implante, esta geometría irregular crea algunas regiones de BIC contacto hueso implante, pero también algunas regiones donde hay espacios entre el hueso y el implante en sitios postextracciones donde microscópicamente se pueden observar remanentes de ligamento periodontal, donde posteriormente inicia una señalización del linaje WNT proteínas encargadas de un papel crítico en promover la diferenciación osteogénica de las células estromales mesenquimales, acelerando la formación de hueso alrededor de los implantes dentales en sitios postextracción (Ellis R., y otros, 2019).

Fenómeno de la osteointegración:

Estadios de proceso de cicatrización periimplantaria

Como mencionamos previamente el proceso de cicatrización o remodelación ósea alrededor de las superficies de los implantes dentales, siendo un proceso orquestado o guiados por expresiones biológicas, genes y proteínas relacionadas con respuestas a nivel celular de manera acelerada. Sin embargo 3 estadios de cicatrización ocurren durante la integración de implantes dentales las cuales son: osteoconducción, formación ósea *de Novo* y remodelación. La combinación entre osteoconducción y formación ósea va a dar

como resultado una osteogénesis de contacto directo a la estructura de la superficie de titanio (Peñarrocha, Covani, & Cuadrado, 2019).

Osteoconducción

La osteoconducción es clave para osteogénesis de contacto y se basa en el reclutamiento y la migración de células osteogénicas a la superficie del implante, a través del coágulo de sangre periimplantario. Entre los aspectos más importantes de la osteoconducción se encuentran los efectos en cadena generados en la superficie del implante, por el inicio de la activación plaquetaria, que resultan en una migración celular osteogénica dirigida a través de la liberación de factores de crecimiento derivados de las plaquetas y moléculas contenidas en el plasma (por ejemplo, El factor de crecimiento transformante beta 1, Factor de crecimiento de fibroblastos, Trombina, BMP-2 y BMP-7) (Beumer, Faulkner, & Shah, 2015).

Formación ósea de *Novo*

El término de *Novo* se refiere a la formación de una matriz mineralizada temprana depositada entre el hueso nativo maduro y el hueso nuevo. el cual provoca un anclaje biológico después que existe una remodelación ósea a nivel de las superficies periimplantarias. A la matriz interfacial mineralizada formada toma el término de formación ósea "de *Novo*" se limita a describir la cascada de eventos biológicos que ocurre durante la formación ósea por poblaciones de células osteogénicas en nueva diferenciación (Peñarrocha, Covani, & Cuadrado, 2019).

Papel de los macrófagos en la regeneración ósea, la osteointegración y la osteointegración de implantes dentales

Los macrófagos tienen un rol importante en la homeostasis y en la integración de los implantes dentales. Los macrófagos en el tejido óseo tienen dos subtipos que cumplen

funciones y señalizaciones células totalmente opuestas, y son conocidos como OSTEMACS. Estos macrófagos óseos actúan como vigilantes en el micro hábitad al momento del ingreso de los implantes dentales en las estructuras óseas, organizándose y acumulándose en la superficie de los implantes (Elaskar, 2019).

Fenotipos de macrófagos óseos

En el cuerpo son las células mayormente encontradas en cortes histológicos y los dos fenotipos importantes en los diferentes estudios son:

- M1: involucrado en la pro inflamación tisular
- M2 involucrado en la regeneración tisular.

Los macrófagos M1 durante la osteointegración del implante dental producen óxido nítrico como molécula efectora principal capaz de inhibir la proliferación celular y citoquinas proinflamatorias tales como; factor tumoral de necrosis alfa, interleucinas beta 1 -6 -12, mientras que los macrófagos M2 generan ornitina, aumentando la proliferación y reparación celular mediante la síntesis de poliaminas, colágeno citoquinas pro regenerativas (Peñarrocha, Covani, & Cuadrado, 2019).

Como es de esperar, la polarización de los macrófagos alrededor de las superficies de los implantes es muy relevante para la integración del implante y su estabilidad a largo plazo.

Biología ósea al momento de inserción del implante dental

El torque ideal para tener una estabilidad primaria y evitar micro movimientos va en rangos de 25 a 45 Ncm, por el otro lado aumentando la cantidad de torque 50Ncm al momento de la inserción provocando un aumento de la presión y producir fracturas y necrosis ósea. Lo que sucede a nivel celular al momento de manejar torques elevados con apoptosis de osteocitos y consecuentemente promover niveles altos de RANKI para eliminar estos restos celulares (Elaskar, 2019).

Diseños y características de los implantes dentales

Macro estructura de los implantes dentales

Las estructuras y las superficies de los implantes dentales han ido evolucionando para optimizar brindar más precisión al momento de su inserción, dando propiedades de estabilidad primaria, osteointegración y dar todas las propiedades de un diente natural.

La anatomía de los implantes dentales en a la actualidad esta detallada de la siguiente manera: La cresta es la superficie exterior de las espiras y une los dos lados de las espiras. El diámetro medido alrededor de la cresta es el diámetro exterior del implante. La raíz es la superficie interior de la espira y une los dos lados de espira. El diámetro medido alrededor de la raíz es el diámetro interior del implante. El ángulo de hélice describe la angulación entre la pared de la espira y el eje perpendicular. En cada vuelta que da el implante al momento de su inserción entran aproximadamente 4 a 5 espirales.

Las diferentes geometrías de estos espirales van a influenciar el nivel de estrés alrededor del implante dental y serán elegidos para diferentes tipos de hueso.

Los espirales en V, cuadrados, espirales tipo contrafuertes, estos diferentes modelos y diseños de espirales sirven como amortiguamiento y diferir las cargas oclusales hacia el hueso alveolar (Resnik, 2021).

3.3.Superficies de implantes dentales

Las superficies de los implantes tienen diferentes características, las cuales van a llevar a una óptima osteointegración. Mientras más rugosa sea la superficie de los implantes mayor contacto hueso implante conocido por sus siglas (BIC), dando como resultado mayor estabilidad a largo plazo (Resnik, 2021).

Superficie mecanizada

Fueron los más utilizados en el pasado. Estas superficies también fueron llamadas “torneadas” o “lisas”, y la observación microscópica bajo microscopio electrónico de

barrido reveló la presencia de una ligera rugosidad debido a los surcos y crestas producidos durante el proceso de torneado. Una de las principales características de las superficies mecanizadas fue que el patrón de crecimiento óseo se caracterizaba por "osteogénesis a distancia", es decir, crecimiento óseo hacia la superficie del implante, una osteointegración bastante lenta y poco predecible (Resnik, 2021).

Superficies arenadas

Este tipo de superficies fueron producidos mediante aplicaciones de fuerzas hacia el metal con diferentes tipos de agentes de granallado o abrasivos. Este tipo de proceso es mediado por el tipo y el tamaño de partículas usadas sobre la superficie de los implantes, brindando propiedades celulares como alta adhesión, proliferación y diferenciación de osteoblastos (Resnik, 2021).

Superficies rociadas con plasma

Estos implantes se prepararon roseando metal fundido sobre la base de titanio, lo que dio como resultado una superficie con valles y picos, poros y cavidades de tamaño y forma irregulares con un aumento de la superficie del implante de manera significativa (Peñarrocha, Covani, & Cuadrado, 2019).

Superficies grabadas con ácido

Este tipo de manejo de superficie fue realizado para mejorar y dar aspecto a una superficie mucho más uniforme y controlar la pérdida de sustancias metálicas, los diferentes agentes o baños que se utilizan en esta técnica o tipo de tratamiento de superficie son: ácidos clorhídricos (HCl), sulfúrico (H₂SO₄), fluorhídrico (HF) y nítrico (HNO₃), en diferentes combinaciones. El proceso de grabado ácido se vio afectado por el ácido utilizado, la temperatura del baño y el tiempo de grabado. El patrón de crecimiento óseo fue "osteogénesis de contacto". Mas predecible y mayor estabilidad e integración ósea (Peñarrocha, Covani, & Cuadrado, 2019).

Superficies anodizadas

Este tipo de superficies se obtuvieron modificando la estructura de la capa superficial de óxido en la superficie del implante sin depositar partículas de arena. Las superficies anodizadas se prepararon aplicando voltaje a la muestra de titanio sumergida en un electrolito. La superficie resultante presentó como características microporosidades de diámetros variables (Peñarrocha, Covani, & Cuadrado, 2019).

Recubrimientos de hidroxiapatita (HA)

Las ventajas de estas superficies es que existe mayor contacto entre hueso e implante dental, mayores superficies porosas para brindar una mayor estabilidad primaria, cicatrización con mayor velocidad y menor corrosión del metal. Unas de sus mayores desventajas es que mayor rugosidad mayor probabilidad de contaminación bacteriana y tiene precios elevados (Resnik, 2021).

Superficie del implante de sinterización de metales con láser directo

Este tratamiento produce superficies geoméricamente más complejas que muestran de manera histológica mejores propiedades osteoconductoras. Otros estudios observaron que estos implantes tratados con láser directo tenían ciertos módulos elásticos que se aproximan y se adaptan al hueso (Moy, Pozzi, & Beumer, 2016).

Protocolos quirúrgicos postextracción en implantes dentales

La colocación inmediata de los implantes dentales postextracción fue descrita inicialmente hace más de 30 años por Schulte y Heimke en 1976. Más tarde, en 1989, Lazzara reintrodujo el método de colocación inmediata en sitios post extracción con tres reportes de casos. Estos protocolos de carga inmediata para la rehabilitación implanto soportada para disminuir la duración general del tratamiento y adaptarse a las demandas adicionales de los pacientes. Este método alivia las molestias asociadas con el período de espera de los protocolos de implantes estándar. También es útil para evitar una cirugía

secundaria para la conexión de la prótesis y permite a los pacientes usar prótesis implantosoportadas dentro de una semana después de la colocación del implante (Jensen, 2015).

Evolución de las clasificaciones en protocolos quirúrgicos de implantes dentales

Se han aplicado clínicamente diferentes opciones y clasificaciones a lo largo de los años para la colocación de implantes:

- Wilson y weber en 1993, usaron los términos de inmediato y diferido.
- Mayfield et al, utilizaron los términos:
 - I. Inmediato- Intervalo de tiempo de cero semanas después de la extracción.
 - II. Diferido – Intervalo de tiempo de seis a 10 semanas después de la extracción.
 - III. Tardía- Intervalo de tiempo de extracción de seis meses o más (Gallucci, Hamilton, Zhou, Buser, & Chen, 2018).
- En el 2004 Hammerle, realizó una clasificación en base al tiempo de la inserción del implante:
 - Tipo I: colocación del implante en alvéolo post extracción.
 - Tipo II: colocación del implante después de la cobertura de tejido blando. (4-8 semanas)
 - Tipo III: colocación del implante después cicatrización ósea con evidencia radiográfica (12-16 semanas)
 - Tipo IV: colocación de implantes en alvéolos completamente con hueso maduro (> 16 semanas) (Gallucci, Hamilton, Zhou, Buser, & Chen, 2018).
- Garber et al (2007) basándose en el momento de la extracción del diente y la colocación del implante lo clasificaron en:

- Clase I: Extracción, con colocación inmediata del implante directamente en el alvéolo de extracción mediante (a) colocación del implante “sin incisión” y (b) levantamiento de un colgajo mucoperióstico. Colocación del implante en el alvéolo de extracción de forma concomitante con, (regeneración ósea guiada- injerto de tejido conectivo),
 - Clase II: Colocación temprana de implantes. El implante se coloca después de la extracción y se deja que los tejidos blandos sanen durante seis a ocho semanas. La generación ósea guiada se puede realizar en el momento de la extracción o en el momento de la colocación del implante.
 - Clase III: Colocación tardía o diferida del implante. El implante se coloca un mínimo de cuatro a seis meses después de la extracción, realizando preservación alveolar, ya sea en el momento de la extracción o al momento de la colocación del implante. En estos casos, siempre será necesaria la reconstrucción de los tejidos blandos (Gallucci, Hamilton, Zhou, Buser, & Chen, 2018).
- En las últimas tres Conferencias de Consenso del ITI en 2003, 2008 y 2013 (Chen y Buser, 2009; Chen, Wilson y Hammerle, 2004; Hammerle, Chen y Wilson, 2004). Definieron como colocación inmediata de implantes dentales en sitios post extracción:
- 1. Colocación inmediata del implante: el mismo día de la extracción
 - 2. Colocación temprana de implantes: en esta técnica los implantes se colocan cuando existe cicatrización de los tejidos blandos o con la cicatrización parcial del hueso, de 4 a 8 semanas o de 12 a 16 semanas después de la extracción del diente.

- 3. Colocación tardía del implante: cuando la cicatrización ósea esta completa: >6 meses (Gallucci, Hamilton, Zhou, Buser, & Chen, 2018).

Estas clasificaciones mencionadas nos brindan apoyo para llevar a cabo los protocolos específicos para cada demanda y caso individual según en las diferentes zonas en maxilar y mandíbula, realizando maniobras adecuadas para mantener y preservar estructuras que van a brindar estabilidad y estética a los implantes dentales y las restauraciones protésicas a futuro.

Indicaciones para colocación de implantes inmediatos:

1. Pérdida traumática de dientes con una pequeña cantidad de hueso ausente.
2. Pérdida dental por causa de caries o infecciones.
3. Terapia endodóntica fracasada.
4. Pérdida ósea por causas periodontales o infecciones.
5. Adecuado tejido blando que nos permita un cierre primario de herida.

Preservación alveolar

Indicaciones para realizar preservación alveolar en alveolos postextracción:

1. Sitios donde la cortical bucal es menos de 1.5-2mm de espesor
2. En lugares donde se ha dañado o perdido una o más paredes alveolares
3. En lugares donde mantener el volumen óseo es de importancia ya que la pérdida ósea provocaría riesgo a diferentes estructuras anatómicas en región posterior de maxilar y mandibular.
4. Pacientes con demandas estéticas altas donde están predispuestos a más recesión
5. Paciente donde varios dientes van a hacer extraídos y preservación de hueso es importante para futuras rehabilitaciones (Peñarrocha, Covani, & Cuadrado, 2019).

Evaluación prequirúrgica para implantes inmediatos

Existen diferentes abordajes para reducir el tiempo entre la extracción dental y la restauración del implante dental. sin embargo, para que el éxito sea predecible y consistente esto involucra una serie multifactorial de evaluación médica y dental del paciente. Las habilidades técnicas y el nivel de experiencia deben reflejar la capacidad de emprender y realizar el tratamiento con un alto grado de competencia y la capacidad de gestionar cualquier posible complicación (Peñarrocha, Covani, & Cuadrado, 2019).

Esta evaluación se basa en clasificaciones predefinidas de las que se puede deducir la modalidad de tratamiento correcta según unas pautas estipuladas, la correcta evaluación de los dientes vecinos, estado periodontal, endodóntico, ortodóntico y condiciones de las papilas interdentes es crucial para dar un aspecto natural en zonas estéticas como son en zona anterior maxilar.

Manejo de sitio postextracción

Actualmente hay 4 principales abordajes para el manejo de sitios postextracción y varían según su grado de complejidad:

1. Injerto de contorno, como lo describen Buser et al.
2. Terapia de zona dual (DZT), como la describen Chu et al.
3. Injerto de carilla quirúrgica (SVG)
4. Terapia de extracción parcial (PET), según lo descrito por Gluckman et al.

(Silverman & Miron, 2023)

Injerto de contorno

Se realiza mediante elevación de colgajo y la colocación de implante dental es realizado al mismo tiempo que la regeneración ósea guiada. Esta técnica es usualmente utilizada cuando existe una pequeña fenestración ósea en región bucal.

Múltiples enfoques y combinaciones de biomateriales están asociados con esta técnica de contorno, pero comúnmente implica la aplicación de hueso autógeno sobre cualquier espiral del implante expuesto seguido de una capa secundaria de xenoinjerto o aloinjerto. El injerto está cubierto con una membrana de colágeno, y la cirugía a menudo se realiza como un procedimiento de dos etapas (Silverman & Miron, 2023).

Terapia de zona dual

Este concepto introducido por un periodoncista el cual se enfoca en un alveolo intacto sin compromiso de sus paredes óseas donde se injerta biomateriales en espacio entre el implante y las paredes óseas el cual se sobre extiende hasta la región de los tejidos blandos, posteriormente se sella el alvéolo con una corona provisional o un pilar de cicatrización anatómico personalizado (Silverman & Miron, 2023).

Injerto de carilla quirúrgica

Esta técnica es similar a la descrita anteriormente, pero en este de procedimiento añade un injerto de tejido conectivo media un acceso tipo tunelización subperióstica, para brindar mayor estabilidad al tejido blando periimplantario y es muy importante en zonas estéticas para mantener la encía bucal en posición (Silverman & Miron, 2023).

Colocación Inmediata de Implantes Dentales en región de molares

Implantes inmediatos en región posterior maxilar y mandibular

La restauración de dientes posteriores maxilares mediante implantes dentales siempre ha sido un desafío, debido a varias limitaciones en esta región, tales como poca densidad ósea (hueso tipo D4), neumatización de seno maxilar, reabsorción ósea horizontal y vertical, elevadas fuerzas oclusales y acceso limitado. Teniendo en cuenta estas características mencionadas, para la inserción de un implante dental en este sitio puede desfavorecer a la estabilidad primaria que es un factor clave para la osteointegración del implante debido a un pobre contacto hueso implante (BIC). Siendo unos de los requisitos

previos para procedimientos exitosos de carga inmediata/temprana (Ragucci, Elnayef, Criado-Cámara, & Suárez-López, 2020).

Se encuentran disponibles varias modalidades de tratamiento para rehabilitar esta región dependiendo del grado de atrofia ósea, como, elevación de seno maxilar con ventana lateral, elevación indirecta de seno, implante corto, pero de mayor diámetro, regeneración vertical de la cresta alveolar, injerto inter posicional o uso de sitios alternativos (implantes pterigoideos, cigomático o implantes angulados) y carga oclusal progresiva. Sin embargo, cada tratamiento tiene sus ventajas y limitaciones.

El septo óseo interradicular en una estructura ósea localizada entre los alveolos dentales que separan las raíces dentales de la línea de bifurcación con el límite apical de las raíces. Dado que los molares superiores son dientes multirradiculares, predominantemente con tres raíces (mesial, distal y palatina), su anatomía es obviamente muy compleja (Ragucci, Elnayef, Criado-Cámara, & Suárez-López, 2020).

Debido a que el septo óseo interradicular de los molares maxilares expresa una variabilidad morfométrica significativa, y los análisis imagenológicos tomográficos en cortes sagital se utilizaron para medir los siguientes parámetros: el ancho del tabique interradicular en diferentes niveles, la altura del tabique interradicular y las imágenes axiales se utilizaron para la cuantificación del perímetro de la superficie del tabique interradicular.

Para ello se realizaron dos clasificaciones tomando en cuenta el tabique óseo y cavidad alveolar residual para lograr una adecuada posición del implante dental.

Smith y Tarnow realizaron una clasificación según las dimensiones de tabique óseo:

- Los alvéolos tipo A tienen suficiente volumen óseo septal para la colocación total de la superficie del implante.

- Los alvéolos tipo B también permiten suficiente volumen óseo septal para lograr la estabilidad del implante, pero no cubren toda la superficie del implante (con posible aparición de espacios).
- los alvéolos tipo C tienen deficiente espacio óseo septal como se requiere para estabilizar el implante sin enganchar las paredes del alveolo (Bleyan, Huwais, & Neiva, 2022).

Bleyan, Huwais, & Neiva, (2022) propusieron una nueva clasificación del IRS, basada exclusivamente en el ancho del IRS, e informaron cuatro categorías de la siguiente manera:

- S-I: ancho inicial del tabique superior a 4 mm.
- S-II: ancho inicial del tabique de 3 a 4 mm.
- S-III: ancho inicial del tabique de 2 a 3 mm.
- S-IV: ancho inicial del tabique inferior a 2 mm o ausencia de hueso septal.

La altura del septum óseo interradicular y la apariencia de este es importante para descartar de manera clínica que tipo de procedimiento quirúrgico coadyuvante se realizara para brindar mejor estabilidad al implante dental (Bleyan, Huwais, & Neiva, 2022).

- Sin invaginación de los senos maxilar con suficiente altura del tabique óseo interradicular, altura del hueso interradicular se encuentra superior a 8 mm. Implantación directa de implante dental.
- invaginación de seno maxilar con una altura del tabique óseo interradicular de 6 a 8 mm. se realizar terapia de elevación de seno maxilar trans alveolar.
- Invaginación de seno maxilar con una altura del septum interradicular entre 4 a 6mm, en este tipo de IRS es necesario realizar elevación de seno maxilar con ventana lateral seguida colocación de implante dental.

Otro método para la evaluación de las características del septum interradicular para un adecuado posicionamiento inmediato del implante dental se describe de la siguiente manera: ilustración en la figura número 1 que se muestra a continuación (Pavlovic, et al., 2022).

1. Ancho del IRS en el nivel A (2 mm desde la furca interradicular);
2. Ancho del IRS en el nivel B (punto medio de la altura del IRS);
3. Ancho del IRS en el nivel C (2 mm desde la base del IRS);
4. Ancho del IRS en el nivel D (base del IRS);
5. Altura del IRS: h (la distancia entre la furcación interradicular y la base del IRS);
6. La distancia entre la base del IRS y el suelo del seno: H;
7. Ángulo de furcación interradicular (Milenkovic, et al., 2022).

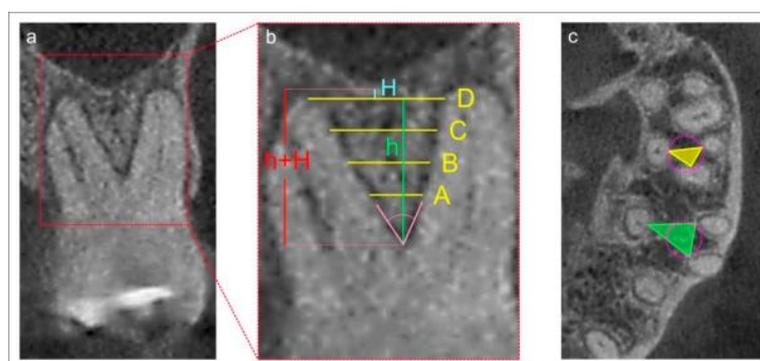


Ilustración 1. Colocación inmediata de implantes dentales en zona estética

Implantes inmediatos en zona estética

El suceso de cualquier implante dental empieza con una secuencia en el plan de tratamiento precisa y apropiada. Existen muchos factores que deben considerarse al momento de trabajar en la zona estética con implantes dentales. La clasificación esquelética y oclusal, la línea de los labios, la plenitud de los labios, los labios en reposo, la posición de los labios al sonreír, el fenotipo gingival, la visualización de la papila, la maloclusión, los diastemas, la para función, la morfología de los dientes, la salud y los

márgenes gingivales son barómetros visibles que el paciente y el clínico utilizará para cuantificar una restauración exitosa.

Otro factor para considerar es la causa de pérdidas dentales, tanto de un solo diente o múltiples en la zona estética, teniendo en cuenta que la pérdida de un solo diente en sector anterior es muy complicada de manejar por los cambios anatómicos de los parámetros mencionados previamente.

Los estudios imagenológicos como imágenes DICOM obtenidas por medios de CBCT más los archivos STL (stereolithography CAD) y la impresión de modelos de manera virtual o análoga nos va a permitir realizar un encerado de trabajo para hacer lograr una buena posición del implante dental región anterior maxilar siendo muy importante para el perfil de emergencia y márgenes de la restauración.

Si el clínico no se siente seguro de poder realizar una restauración ideal que se adapte a la biología del paciente y a sus condiciones existentes, entonces es imperativo que se lo comunique al paciente. Cuantos mayores sean las expectativas del paciente, más difíciles serán de alcanzar (Schoenbaum, 2018).

Consideraciones restaurativas para la planificación con implantes en la zona estética

Las tres principales consideraciones restaurativas son funcionales, biológicas y estéticas. Tomando en cuenta que la forma y el diseño de la restauración final va a guiar todo el plan de tratamiento tanto en elección de la técnica quirúrgica y los pasos protésicos a decidir (Peñarrocha, Covani, & Cuadrado, 2019).

Consideraciones funcionales

Desde hace algún tiempo se han investigado que tipo de material para la restauración final y componentes protésicos son los ideales para evitar la pérdida o fractura de los mismos evitando cambios de coloración en la mucosa y complicaciones en la conexión implante-corona. Los materiales que tiene menor riesgo a fractura son los pilares de titanio y

aleaciones coladas, sin embargo, unas de las desventajas de los aditamentos metálicos en la zona estética es la descoloración de los tejidos blandos (Mark, Dym, & Fan, 2024).

Las restauraciones de zirconio o estéticas en su totalidad tienen mayor riesgo a fractura, al contrario del pilar de zirconio cementado a una “Base de Ti” parece prometedor y baja los riesgos de pérdida protésica durante la carga funcionales cíclicas. En comparación a los aditamentos de zirconio que usualmente existen fracturas a nivel de la conexión del implante a la corona, dejando restos de este material dentro del implante que puede ser complicado la remoción.

En escenarios donde se requiere una prótesis fija en zona estética los materiales preferibles a considerar son porcelana- metal (PFM) o porcelana fusionada con zirconio (PFZ).

Otro parámetro para el éxito funcional en sustituir espacios edéntulos en zona estética es la posición de los dientes adyacentes, lo que queremos decir es que si se ha reducido el espacio edéntulo mesio distal debido a rotación o cambio en el tipping de los dientes, el clínico debe de tomar en cuenta e informar al paciente que requerirá otros tratamientos como ortodoncia o restauraciones múltiples para proporcionar una naturalidad y semejanza de la restauración final a los dientes contiguos.

En casos de mal oclusión el paciente debe ser manejo por ortodoncia para corrección de su maloclusión antes de colocación de implantes dentales. Del mismo modo la supra erupción dental es otra condición que debe de tomarse en cuenta antes de iniciar una terapia con los implantes dentales, por eso la importancia de manejar una buena comunicación paciente- operador, en utilizar métodos de restauraciones removibles para evitar estas sobre erupciones mientras cursan por intrusiones o cierres de espacios con ortodoncia.

Consideraciones biológicas de los tejidos blandos en zona estética.

En primer lugar, todo empieza y termina con las restauraciones que van hacer seleccionadas antes de la cirugía, así mismo el diseño y la planificación protésica son cruciales para determinar si el implante dental es una opción de tratamiento y si es así decidir cuál es la mejor opción para soportar dicha restauración. El tratamiento debe imponer un riesgo mínimo de inducir periimplantitis o mucositis periimplantaria. por esta razón el clínico al momento del examen extraoral se debe pedir al paciente que sonría lo que más pueda para exponer la mayor cantidad de encía, valorando el grosor de los tejidos blandos periimplantarios. Permitted Clasificar tipo de sonrisa y el fenotipo gingival, tamaño y forma de los dientes adyacentes. Una vez valorado y categorizado que tipo de fenotipo gingival que presenta el paciente, nos permite predecir qué tipo de componente protésico se podría utilizar, o determinar si será necesario aumentar el grosor de los tejidos periimplantario con injertos de tejido conectivo o queratinizado para mayor volumen y mantener los márgenes de la restauración sanos. Recordando que un fenotipo gingival fino de menos 2 mm provoca una reabsorción de la cresta ósea de 1.17mm al año y un fenotipo grueso de más de 2mm se evidencia una reabsorción de 0,21 mm durante un periodo de tiempo igual. De lo mencionado anteriormente los componentes protésicos ideales en categorías gingivales finas se recomiendan utilizar pilares anodizados de TI o de zirconio para evitar descoloraciones en márgenes de encía.

Otras consideraciones biológicas a tomar en cuenta para la fase restaurativa es el protocolo de cementación, ya que los problemas de exceso de cemento relacionados con los diferentes materiales se derivan de la interacción bacteriana, los efectos químicos, la respuesta del huésped y la sensibilización que producen respuestas tisulares negativas.

Los tejidos sulcular alrededor de los implantes dentales es muy diferente comparado con el de los dientes, y las inserciones puede ver desgarradas fácilmente, también existe mayor

permeabilidad y tiene poco suministro sanguíneo, lo cual reduce su capacidad de reparación. Finalmente, algunos cementos contienen fluoruro, esta ácido está asociado con hidrógenos que producen ácido hidrofluorídico. Este particularmente resulta en una corrosión de las aleaciones de titanio, permitiendo que se adhieran más bacterias, sino que el cuerpo puede producir especies oxidativas reactivas que conducen a la destrucción del tejido del huésped

Otro factor a considerar es la presencia de afracción o recesión mayor en un lado de la línea media versus el otro. Nuevamente, esto afectará el ancho y el grosos de la encía queratinizada, la colocación del implante, el diseño del pilar y la longitud y el diseño de la restauración (FP1 versus FP2).

Consideraciones quirúrgicas para la planificación en zona estética

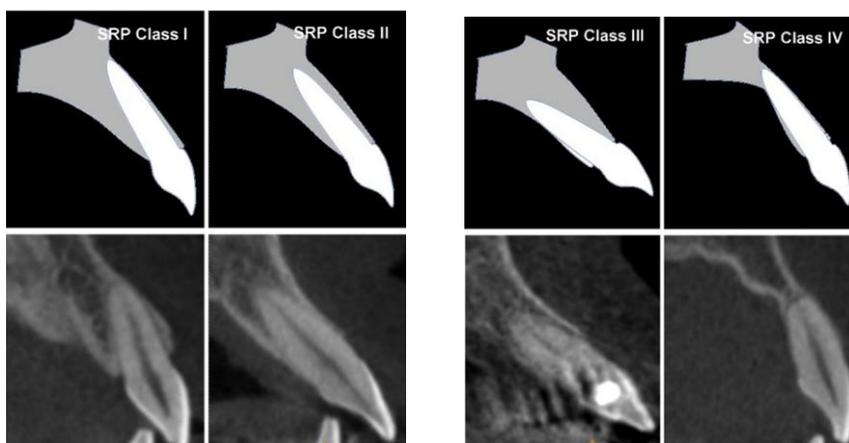
Unas de las consideraciones prequirúrgicas antes de iniciar un tratamiento de implantes dentales en sector de estético es la medición y detección de la cortical bucal o labial. Esto nos ayuda a abordar y tener mas conocimiento sobre la cicatrización dinámica entre los tejidos duros y blandos al momento de la inserción de los implantes dentales.

Sin embargo, se debe enfatizar que la colocación inmediata de implantes y la restauración en la zona estética del maxilar sigue siendo crítica y desafiante. Esto se debe principalmente al volumen limitado de tejido duro en esta zona, los biotipos desfavorables de tejido blando, la inadecuada posición del implante, estabilidad primaria deficiente y espacios entre el implante y el alvéolo, entre otros problemas, que pueden provocar dificultades para lograr la estabilidad primaria del implante, un resultado estético insatisfactorio y una alta tasa de fracaso del implante.

La clasificación SRP (posición sagital de las raíces) se basa en 4 tipos clase I, II, III, IV. Enfocándose en la probabilidad de perforación de la cortical bucal. Clase I: la raíz esta

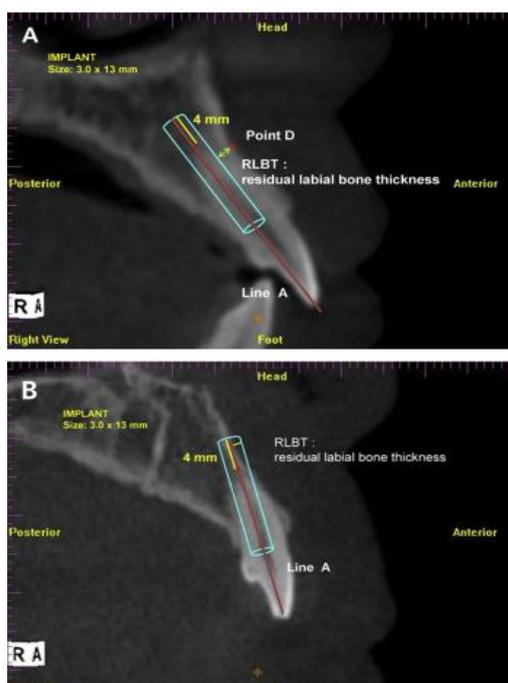
posicionada hacia la cortical labial; clase II: la raíz esta centrada en el medio de proceso alveolar sin predisposición tanto palatino-lingual o labial, clase III; la raíz está posicionada hacia la cortical palatina, clase IV: al menos dos tercios de la raíz esta comprometida con las corticales palatina y labial (Sung, et al., 2015). Para poder entender esta clasificación debemos describir los puntos que se tomaron de referencia en la región alveolar maxilar.

- Espesor óseo labial residual (RLBT): la distancia labio palatina entre el punto más profundo de la cortical labial (punto D) a la superficie externa de la superficie virtual del implante perpendicularmente, donde la línea A es la conexión del borde incisal y el ápice de la raíz que biseca las mitades labial y palatina del diente.
- Ángulo de concavidad (CA): la línea de angulación D-C (es decir, la línea que une los puntos D y C, con el punto C definido como el punto más externo de la cortical labial) y la línea D-P (es decir, la línea que une los puntos D y P, con el punto P definido como el punto más externo del cortical labial superior al punto D, y relativamente más alto que el ápice del diente).
- Ángulo de cresta dental (TRA): la angulación entre la línea A y la línea B, donde la línea B representa la línea que pasa por el punto medio labio palatino del proceso alveolar.

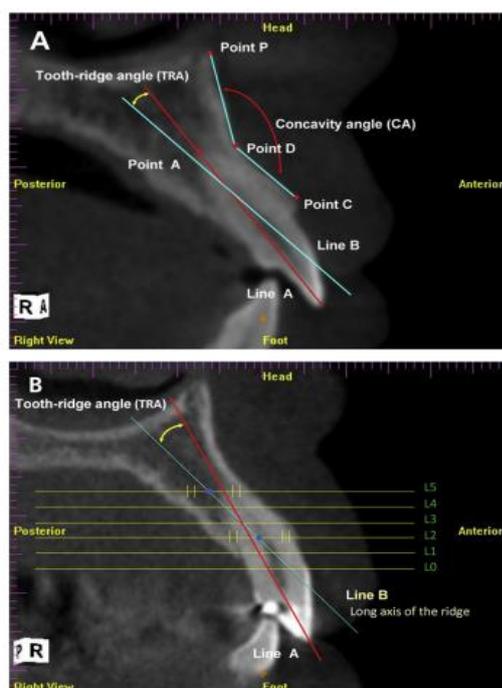


Tomado de: (Sung, et al., 2015)

Tomado de: (Sung, et al., 2015)



Tomado de: (Sung, et al., 2015)

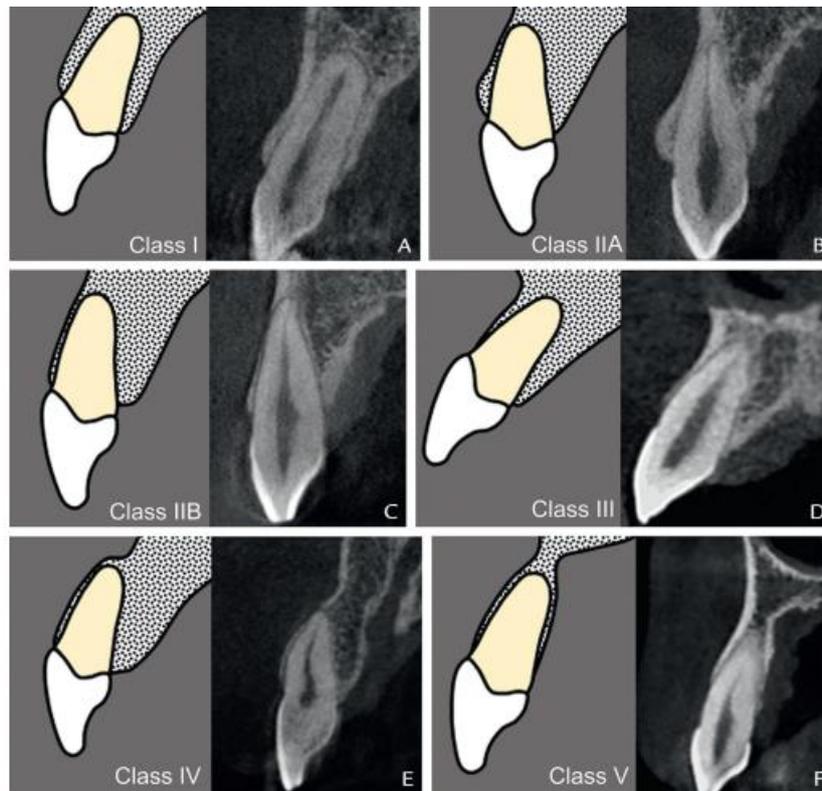


Tomado de: (Sung, et al., 2015)

Esta segunda clasificación se enfoca en la posición de las raíces y las dimensiones de los corticales alveolares en región maxilar anterior:

Clase	Inclinación axial labio
Clase 1	Diente en posición central en relación al hueso alveolar
Clase 1A	Cortical bucal gruesa (+1 mm)
Clase 1B	Cortical bucal delgada (-1mm)
Clase II	Diente retroclinado
Clase IIA	Cortical gruesa
Clase IIB	Hueso crestal delgado
Clase III	Diente proclinado: hueso palatino grueso, cresta facial delgada, pared facial gruesa apicalmente
Clase IV	Diente posicionado bucalmente afuera del hueso alveolar
Clase V	Cortical palatina y bucal delgadas

Tomado de: (Gluckman, Pontes, & Du Toit, 2018)



Tomado de: (Gluckman, Pontes, & Du Toit, 2018)

Posición del implante dental en la zona estética

La posición del implante dental en zona estética de valor muy importante, debido que al momento de restaurar el caso de manera interdisciplinariamente, se debe tomar una decisión sobre si la restauración se atornillará o se cementará. Esto afectará la posición del implante. La colocación del implante para una restauración atornillada se realiza detrás del borde incisal, desde la posición cingulum. El implante debe inclinarse hacia la cortical facial detrás de esta posición del borde incisal. Si el implante se coloca recto hacia arriba y hacia abajo, podría afectar la altura del cingulo, lo que interferiría con la dentición antagonista (una sobremordida profunda en este caso).

Un cingulo demasiado bulboso también podría ser un problema en casos de maloclusión con un diente antagonista supra erupcionado o dientes mal posicionados. Si la corona deseada va a ser cementada, entonces dos tercios del diámetro del implante deben ser palatino hasta el borde incisal y un tercio en dirección bucal. Sin embargo, si el implante

esta insertado muy hacia el paladar el aditamento va a provocar que la porción palatina de la restauración se vea de aspecto más convexa, el cual va a interferir con la dentición antagonista.

Las restauraciones atornilladas en la zona anterior suelen ser mejores que las restauraciones cementadas porque es extremadamente difícil eliminar todo el cemento del pilar, especialmente cuando los pilares son más subgingivales. Cuando un implante se coloca demasiado palatino, la restauración requerirá un diseño de solapamiento de cresta. Esto podría dar como resultado una apariencia estéticamente poco atractiva que podría mejorarse con una restauración atornillada. Cuando los dientes adyacentes se ensanchan muy bucalmente, será necesario colocar el implante en un ángulo para que coincida con la restauración diseñada para encajar en la forma del arco. En estos casos, el ángulo del implante puede requerir una restauración cementada.

Los determinantes para decidir qué tan apical se puede colocar el implante va a depender de las características macroscópicas. Si el implante tiene una conexión cónica y una plataforma *switching*, entonces el implante se puede colocar sub crestalmente. Si el implante tiene un collar pulido o un collar que permite la fijación de tejido blando (ej: LaserLok, BioHorizons), o tiene plataforma tipo *matching*, entonces el implante se puede colocar supracrestalmente. La mayoría de los implantes están diseñados para colocarse en la cresta alveolar o ligeramente por debajo (Silverman & Miron, 2023).

El collar del implante debe colocarse a 3 o 4 mm de la unión cemento esmalte de la corona diseñada. Esto proporciona suficiente altura para un pilar con un contorno cóncavo, lo que permitirá suficiente volumen de tejido blando para soportar la restauración y el implante. Si el hueso crestal está a menos de 3 mm de la UCE del contorno de corona deseada (ej: en erupciones pasiva) y el paciente rechazó el alargamiento de la corona, entonces es necesario reducir el hueso antes de la colocación del implante. Al colocar un

implante para suplantar un incisivo central superior, el cirujano debe asegurarse de que el implante no solo esté colocado en la posición ideal para la restauración en relación con los dientes adyacentes y permita suficiente hueso en cortical facial, sino también de que se debe tener en cuenta el canal incisivo. El canal incisivo puede ser estrecho y bastante fácil de evitar, o bastante grande, lo que empujará el implante más distal. Esto requerirá un cambio en la angulación de colocación para evitar un gran voladizo mesial. Si el canal incisivo es demasiado grande y no permite la colocación del implante, entonces es necesario desbridarlo e injertarlo (Silverman & Miron, 2023).

Concepto de carga inmediata

Tradicionalmente, los implantes endoóseos se cargan una vez que se ha producido la consolidación ósea en la interfaz hueso-implante. La fase de cicatrización completa puede tardar hasta 12 meses después de la extracción. Sin embargo, en este periodo de cicatrización ocurren diversas complicaciones como reabsorción ósea y pérdida de soporte de tejido blandos (Mark, Dym, & Fan, 2024).

El modelo quirúrgico original de dos etapas ha sido el estándar para la osteointegración y el éxito de los implantes. Con los avances modernos en la tecnología y la técnica de los implantes, los protocolos tradicionales se están reevaluando y mejorando. El concepto de carga inmediata de implantes dentales combina la cirugía y los componentes protésicos en una sola cita, lo que es innegablemente beneficioso para el paciente.

El primer reporte de carga inmediata fue introducido por Lenderman y colaboradores en 1979 en región anterior de la mandíbula y en 1990 Schinitman introdujo la posibilidad de cargar de forma inmediata implantes con prótesis implanto soportadas.

La carga inmediata de implantes está basada en 2 determinantes principales: la cantidad de tiempo transcurrido desde la colocación del implante y si la prótesis de carga inmediata está en oclusión o no (Mark, Dym, & Fan, 2024).

Tiempo

- Carga inmediata: la restauración se inserta dentro de las 2 semanas posteriores a la inserción del implante.
- Temprano: la carga ocurre entre 2 semanas y 3 meses.
- Retrasada o por etapas: la carga ocurre más de 3 meses después de la inserción.

Tipo

- Carga oclusal: la prótesis está en contacto con la dentición opuesta en oclusión céntrica.
- Carga no oclusal/no funcional: la prótesis no tiene carga oclusal directa con la dentición opuesta.

La prótesis también se puede clasificar según si la prótesis es una restauración provisional o definitiva (Mark, Dym, & Fan, 2024).

Pre requisitos para carga inmediata**Estabilidad primaria**

El factor más importante para el éxito de implantes dentales con carga inmediata es la estabilidad primaria. La estabilidad primaria es definida como un torque de inserción mayor a 35 N cm. sin embargo, en estudios actuales menciones que también es posible cargar los implantes dentales con un torque de inserción de 30 N.cm en las guías actuales se puede medir la estabilidad mediante medidores de frecuencia.

Es recomendado que para lograr una carga inmediata el hueso del sitio receptor deber ser de D1 A D3 y deber de tener un mínimo de 6mm de ancho y 12 mm de alto para un implante de 10mm de longitud (Peñarrocha, Covani, & Cuadrado, 2019).

Prevenir el Fracaso

Un objetivo principal de una prótesis sobre implantes de carga inmediata es disminuir el riesgo de sobrecarga oclusal que puede provocar una remodelación ósea excesiva y, en

consecuencia, una interfaz hueso-implante más débil. La flexibilidad, o módulo de elasticidad de un material, representa la cantidad de deformación de un material (deformación) para una carga determinada (esfuerzo) (Schoenbaum, 2018). Si se puede aumentar la tensión aplicada sobre el eje horizontal, se reducirán los efectos de la tensión aplicada sobre el eje vertical. Para evitar complicaciones o resultados desfavorables, el médico debe intentar aumentar la superficie que se carga inmediatamente (aumentar la tensión) y simultáneamente disminuir la fuerza de la carga (disminuir la tensión) siempre que sea posible.

Otro factor en tener en cuenta es el espacio interoclusal el cual requiere un mínimo de 6 a 7 mm de altura desde el cuello del implante hasta el plano oclusal antagonista para una rehabilitación protésica adecuada (Schoenbaum, 2018).

Cuadro didáctico para las indicaciones y contraindicaciones para la carga inmediata en implantes dentales.

Indicaciones	
Paciente que requieren reducir el tiempo de rehabilitación	
Factores psicológicos	
Higiene oral adecuada	
Bueno soporte óseo	
Estabilidad primaria (torque +35N.cm)	
Mandíbula recientemente edéntula	
Mandíbula y maxilar parcialmente edéntulos	
Contraindicaciones	
Locales	Sistémicas
No estabilidad primaria	Abuso de drogas y alcohol
Atrofia severa de los maxilares	Radioterapia de cabeza y cuello
Necesidad de injertar en exceso	Quimioterapia
Discrepancia maxilomandibular	Enfermedad crónica renal o hepática
Fumadores crónicos	Diabetes no controlada
Bruxismo no controlado	
Enfermedad periodontal severa	
Infecciones locales agudas	
Poco soporte oclusal posterior	

Tomado de: (Schoenbaum, 2018)

Diagnóstico y Planificación en Carga Inmediata: Selección de Implantes

La estabilidad primaria también se logra con el diseño del implante dental. El diseño del implante podría describirse en sus micro y macro características: el macro diseño incluye el paso de la

rosca, la forma del cuerpo, el diseño de la rosca y el perfil de emergencia del collar, mientras que el micro diseño se refiere a la morfología y caracterización de la superficie (Huynh-Ba, Oates, & Williams, 2018).

Describiendo de forma general los implantes dentales de tipo tapered fueron modificados para sitios postextracción poco hueso alveolar residual, y también provoca menos estrés a nivel de cresta ósea, bajando tasa de reabsorción ósea. Una de las propiedades de este diseño es que este hecho para evitar microvimientos en etapas temprana de la cicatrización. Los micro diseños de los implantes dentales están relacionados para brindar mayor osteointegración, ya que pueden promover una mejoría en la actividad metabólica osteogénica (Huynh-Ba, Oates, & Williams, 2018).

Conexión implante-pilar

El concepto de plataforma tipo *switching* se basa en el uso de un pilar más estrecho en relación con el diámetro del implante con el objetivo de reducir la resorción ósea periimplantaria. La creación de un espacio horizontal permite albergar el infiltrado inflamatorio crónico lejos del hueso crestral.

Clasificación Garber et al (2007)

Clase	Cortical bucal y biotipo gingival	Técnica de colocación de implantes	Resultados esperados de la colocación inmediata del implante	Indicaciones para la colocación inmediata del implante
Clase I	Intacto con biotipo gingival grueso	Inmediato sin colgajo	Optimo	Si
Clase II	Intacta con biotipo gingival fino	Inmediato, pero con injerto de tejido conectivo	Buena	Si
Clase III	Deficiente, pero es posible la colocación de implantes en el alveolo post extracción	Inmediato con regeneración ósea guiada más injerto de tejido conectivo temprano o en segundo tiempo quirúrgico	Aceptable	Limitado
Clase IV	Deficiente y el implante puede desviarse y crear una falsa vía	Diferido	No aceptables	No

4. DISCUSIÓN

La presente revisión bibliográfica se enmarca en el proceso de carga y colocación inmediata de implantes dentales. Estos procesos siguen protocolos relativamente nuevos para mejorar la cicatrización ósea, manejar adecuadamente el perfil estético en tejido blando y brinda una mejor estabilidad a largo plazo del implante. Sin embargo, al evaluar los diferentes artículos revisados nos llevan a nuevos consensos de protocolos quirúrgicos y diferentes clasificaciones para brindar el proceso adecuado para cada paciente.

En los tratamientos de implantes dentales con los diferentes protocolos convencionales, se realizaban por fases para así brindar mayor estabilidad y una adecuada osteointegración implante/hueso prolongando así el tiempo de rehabilitación protésica hasta un año dependiendo del remanente óseo y el estado de los tejidos periimplantarios. Esto ha ido cambiando por la alta demanda de exigencias por los pacientes en requerir una rehabilitación y recuperación de los órganos dentales de manera inmediata.

Al reemplazar un órgano dental por un implante es importante distinguir el tipo de proceso a usarse para la rehabilitación protésica final debido a que las definiciones de los protocolos quirúrgicos se han ido modificando con el paso de los años. Esto se lleva a cabo por un análisis mediante tomografías y softwares especializados para implantes dentales y creaciones de guías quirúrgicas para posicionamiento ideal en el lecho quirúrgico. Es esencial separar la carga funcional y no funcional debido a las diferentes fuerzas de transmisión del hueso hacia la interfase del implante. Amato, Luongo, & Medina (2023) plantean que el significado “carga no funcional” es cuando no existen puntos de contacto oclusales tanto en máxima intercuspidadación y en movimientos protusivos o laterales. Por otra parte, en las cargas funcionales los implantes dentales tienen contactos oclusales por lo menos en máxima intercuspidadación. Las fuerzas

oclusales durante la etapa de osteointegración pueden crear micromovimientos del implante que pueden llevar a una encapsulación fibrosa y posible pérdida del implante. A consecuencia de esto, los protocolos inmediatos se utilizaban solo en casos de restauraciones de arcadas dentales completas mediante ferulizaciones de los implantes dentales, brindando mayor estabilidad en los tejidos óseos perimplantarios (Amato F, 2020). Cuando hablamos de cargas inmediatas en sitios postextracción los cirujanos deben tener en cuenta dos factores principales: remodelación y cicatrización ósea y las fuerzas oclusales. Si el implante está con un mayor riesgo de micromovimiento los operadores quirúrgicos usan más estrategias para maximizar la estabilidad primaria reduciendo de tal forma el estrés mecánico. Esto se logra realizando una inserción con un torque (de 30 a 45 Ncm) y removiendo todos los contactos oclusales (Ellis R. , et al., 2020). Sin embargo, a un torque mayor a 45 Ncm se ha evidenciado focos necróticos alrededor de la interfaz hueso/implante lo que llevaría a una pérdida mayor y a una posible alteración periimplantaria.

Abi-Aad, Daher, Baba, Cordioli, & Majzoub (2019) en un estudio clínico valoraron el torque de inserción de implantes cónicos en el sector posterior maxilar. En la investigación se usaron 26 pacientes en los cuales se valoró la fuerza ITV. Cuando los implantes fueron insertados en huesos tipo D4 con torque de 35 a 55 Ncm para ganar estabilidad primaria, dio como resultado que la media de ITV alcanzada con implantes cónicos estuviera dentro del rango recomendado para carga inmediata. Una de las ventajas prioritarias de la colocación inmediata de implantes dentales, es que causa menor reseción de tejidos blandos y se controla de mejor manera los perfiles de emergencia. Este proceso permite reducir la cantidad de intervenciones quirúrgicas, preservando el hueso

alveolar tanto en altura como en ancho; esto proporciona un mayor contacto de hueso a implante (BIC), dando mayor estabilidad primaria a la futura restauración protésica.

Sin embargo, en un estudio sistemático y de metanálisis realizado por Yu, Teng, Zhao, Wu & Yu (2022) que tuvo como objetivo comparar las tasas de éxito, la preservación de tejidos, y los resultados de conformidad informados por los pacientes entre dos técnicas diferentes; la colocación tardía del implante después de la preservación alveolar versus la colocación inmediata del implante en sitios postextracción. En todos los 459 implantes colocados en diferentes regiones maxilares y mandibulares con estas técnicas mencionadas previamente, se obtuvo como resultado que la preservación alveolar después de una extracción presenta una tasa de éxito mayor con las siguientes categorías: el nivel de hueso marginal, la zona estética rosada y la mucosa alveolar. La colocación tardía del implante tiene mayor estabilidad y preservación de la parte estética en regiones donde existe poca calidad de hueso predominante en el sector posterior maxilar en comparación a las diferentes regiones maxilares anteriores y mandibulares donde se evidencia mejor calidad de hueso y no existe diferencia significativa entre ambas técnicas.

Sin embargo la mayor demanda de acelerar los protocolos de colocación y carga inmediata de los implantes dentales hay recuperación de espacios perdidos han venido categorizándose varias clasificaciones enfocadas en brindar mayor precisión en la decisión de cuando colocar y cargar los implantes dentales. En el estudio Protocolos de colocación y carga de implantes en pacientes parcialmente edéntulos: una revisión sistemática en el 2018 enfocaron su investigación en combinar el tiempo y la carga indicada para caso en específico: Tipo 1A: Colocación Inmediata + Restauración/Carga Inmediata; Tipo 1B: Colocación Inmediata + Carga Temprana ;Tipo 1C: Colocación Inmediata + Carga Convencional; Tipo 2A: Colocación temprana con curación de tejidos blandos + Restauración/carga inmediata; Tipo 2B: Colocación temprana con curación de

tejidos blandos + carga temprana ;Tipo 2C: Colocación temprana con curación de tejidos blandos + carga convencional ;Tipo 3A: Colocación temprana con curación ósea parcial + Restauración/carga inmediata ;Tipo 3B: Colocación temprana con curación ósea parcial + carga temprana ;Tipo 3C: Colocación temprana con curación ósea parcial + carga convencional ;Tipo 4A: Colocación tardía + Restauración/carga inmediata ;Tipo 4B: Colocación tardía + Carga anticipada ;Tipo 4C: Colocación tardía + Carga convencional.

5. CONCLUSIÓN

Se llegó a la conclusión que los protocolos de carga inmediata en sitios postextracciones tiene una gran ventaja en comparación a los protocolos convencionales, pero esto depende de la exhaustiva investigación prequirúrgica y la adecuada selección de los pacientes para lograr una planificación que pueda ser replicable al momento del tratamiento final. Este proceso involucra tanto el tipo de hueso, el diseño del implante, el tipo de prótesis que se va a realizar para las sustituciones de los dientes en los espacios edéntulos para lograr una estabilidad primaria y evitar la cantidad de estrés en la rehabilitación protésica prolongando así la longevidad de los implantes en sitios postextracción. La osteointegración en los protocolos actuales de cargas inmediatas se basa también en la correcta selección de los diferentes macro diseños de implantes dentales en la actualidad para así mejorar la osteogénesis celular a nivel de las superficies de los implantes dentales. Otro de los prerrequisitos para la carga inmediata es la evaluación inicial del paciente ya que existen factores sistémicos y locales que contraindican este protocolo los cuales deben ser tratados anterioridad para prevenir un fracaso de osteointegración del implante. En los manejos antiguos se prefería sumergir el implante y esperar 3 a 6 meses para su rehabilitación definitiva, sin embargo, en esta revisión encontramos mejoría en la estabilidad de los tejidos blandos periimplantarios evitando así segundos procedimientos quirúrgicos coadyuvantes tales como el injerto de tejidos conectivos para aumento de

soporte óseo. Lo mencionado anteriormente va a depender biotipo gingival, línea de sonrisa, simetría de la morfología y la posición dentales para poder mimetizar las restauraciones sobre implantes a los dientes adyacentes brindando así una alta estética y funcionabilidad. Las técnicas de colocación de implantes dentales van evolucionando a medida que la tecnología va cambiando y nuevos biomateriales salen al mercado para reducir los tiempos de sustitución de dientes perdidos dando así mayor predictibilidad y aceptación de los pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

- Abi-Aad, H. L., Daher, F. I., Baba, N. Z., Cordioli, G., & Majzoub, Z. A. (2019). Insertion Torque of Variable-Thread Tapered Implants in the Posterior Maxilla: A Clinical Study. *Journal of Prosthodontics*, 28(2), 788-794.
- Amato F, A. G. (2020). Guided tissue preservation: Clinical application of a new provisional design to preserve soft tissue contours for single tooth immediate implant restoration in the esthetic area. *International Journal of Periodontics Restorative dental*, 869-879.
- Amato, F., Luongo, R., & Medina, K. (2023). Immediate Single-Implant Placement Under Different Loading Conditions: A Retrospective Study with 1 to 5 Years of Follow-Up restoration, 12, 14. *Clinical Research*, 161-171.
- Bedrossian, B. B. (2022). *the immediate concept* . Quintessence Publishing, Co.
- Beumer, J., Faulkner, R. F., & Shah, K. C. (2015). *Fundamentals of Implant Dentistry: Prosthodontic Principles*. Quintessence .
- Bleyan, S., Huwais, S., & Neiva, R. (2022). Osseodensification Effective for Immediate Molar Replacement. *CLINICAL TECHNIQUE REVIEW Volume 43.Number 7*.
- Dawson, A., Martin, W., & Polido, W. D. (2022). *The SAC Classification in Implant Dentistry*. Quintessenz.
- Domenech, L., García, S., Colunga, S., & Soler, M. (2020). Severidad, estética e impacto psicosocial de anomalías dentomaxilofaciales en niños y adolescentes. *AMC Archivo Medico de Camaguey Cuba, Vol. 24(Nro. 6)*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552020000600009&lng=es.
- Elaskar, A. (2019). *Advances in Esthetic Implant Dentistry*. John Wiley & Sons.
- Ellis, R., Chen, S., Davies, H., Fitzgerald, W., Xu, J., & Darby, I. (2019). Primary stability and healing outcomes of apically tapered and straight implants placed into fresh extraction sockets. A preclinical. *clinical oral implant research*, 705-714.
- Ellis, R., Chen, S., Davies, H., Fitzgerald, W., Xu, J., & Darby, I. (2020). Primary stability and healing outcomes of apically tapered and straight implants placed into fresh extraction sockets. A preclinical in vivo study. *Clinical oral implants research* 31 (8), 705-714.
- Gallucci, G. O., Hamilton, A., Zhou, W., Buser, D., & Chen, S. (2018). Implant placement and loading protocols in partially edentulous patients: A systematic review. *Clin Oral Impl Research*, 106–134.
- García, I., Gutiérrez, J., & Gutierrez, J. (2018). Motivos de los pacientes para realizarse tratamiento de ortodoncia. *TAME, Vol. 8(Nro. 18)*, 661-663. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/tame/tam-2018/tam1818c.pdf>
- Gluckman, H., Pontes, C. C., & Du Toit, J. (2018). Radial plane tooth position and bone wall dimensions in the anterior maxilla: A CBCT classification for immediate implant placement. *The Journal of prosthetic dentistry*, 120(1), 50-56.

- Gómez, E. S., & García, M. (2019). Impacto psicosocial de la estética dental en alumnos con maloclusiones, del Telebachillerato Coxquihui, Veracruz. . *Rev Mex Med Forense.*, Vol. 4(Nro. 1), 54-57. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=95079>
- González, J., Rabchinsky, D., Ondarza, R., Justus, R., & García, G. (2018). Evaluación de la confianza personal, impacto psicosocial y calidad de atención recibida de pacientes jóvenes y adultos posterior al tratamiento de Ortodoncia. *Revista Mexicana de Ortodoncia*, Vol. 6(Nro. 1), 8-15.
doi:<https://doi.org/10.22201/fo.23959215p.2018.6.1.64557>
- Hua, A., Xiao, D., Ying, E., Xin, W., Qingrong, W., & Fuguo, C. (2020). Un modelo biopsicosococultural para comprender la calidad de vida relacionada con la salud oral en pacientes adolescentes de ortodoncia. *Resultados de salud y calidad de vida*, Vol. 18(Nro. 86).
- Huynh-Ba, G., Oates, T. W., & Williams, M. A. (2018). Immediate loading vs. early/conventional loading of immediately placed implants in partially edentulous patients from the patients' perspective: A systematic review. *Clinical oral implants research*, 255-269.
- Jensen, O. T. (2015). Dental Extraction, Immediate Placement of Dental Implants, and Immediate Function. *Oral Maxillofacial Surg Clin N Am*, 273-288.
- Mark, I., Dym, H., & Fan, Y. (2024). Immediate Restoration of an Endosseous Implant. *Dental Clinics*. *Dental Clinics*, 203-212.
- Milenkovic, J., Vasiljevic, M., Jovicic, N., Milovanovic, D., Selakovic, D., & Rosic, G. (2022). Criteria for the Classification of the Interradicular SeptumShape in Maxillary Molars with Clinical Importance for Prosthetic-Driven Immediate Implant Placement. *diagnostics*, 12 - 143.
- Moy, P. K., Pozzi, A., & Beumer, J. (2016). *Fundamentals of Implant Dentistry: Surgical Principles*. Quintessence.
- Nabarreta, M., Brunheroto, J., Dos Santos, P., Meneghim, M., & Vedovello, S. (2021). Impacto estético de las maloclusiones en el segmento anterior en niños en dentición mixta. *AJODO*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2019.11.019>
- Navarro, J., Ricardo, M., Martínez, M., & López, M. (2018). Percepción de la necesidad de tratamiento ortodóncico por parte de adolescentes y sus padres. *MEDISAN*, Vol. 22(Nro. 1). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192018000100004&lng=es.
- Nevins, M., & Wang, H.-L. (2019). *Implant Therapy*. Quintessence.
- Noren, M., Lawson, J., Elcock, C., Zaitoun, H., & Rodd, H. (s.f.). Determinants of children's oral health-related quality of life following aesthetic treatment of enamel opacities. *Journals Dent*. doi:doi: 10.1016/j.jdent.2020.103372
- Parra, M. (2019). Autoestima del paciente ortodóncico. *Revista Mexicana de Medicina Forense y de Salud*, Vol. 4(Nro. 2), 26-28. Obtenido de <https://revmedforense.uv.mx/index.php/RevINMEFO/article/view/2685/4600>
- Pavlovic, Z. R., Milanovic, P., Vasiljevic, M., Jovicic, N., Arnaut, A., Colic, D., & Rosic, G. (2022). Assessment of Maxillary Molars Interradicular Septum Morphological Characteristics as

Criteria for Ideal Immediate Implant Placement—The Advantages of Cone Beam Computed Tomography Analysis. *Diagnostics*.

- Peñarrocha, M., Covani, U., & Cuadrado, L. (2019). *Atlas of Immediate Dental Implant Loading*. Springer.
- Pissolati, L., Guaimares, L., & Salu, P. (2019). Salud oral y bienestar de los adolescentes sometidos a tratamiento de ortodoncia: perspectiva de los adolescentes y sus padres / cuidadores. *Revista Estomatología*, Vol. 27(Nro. 1), 4-17. doi:DOI: 10.25100/re.v27i1.7680
- Ragucci, G. M., Elnayef, B., Criado-Cámara, E., & Suárez-López, F. (2020). *Immediate implant placement in molar extraction sockets: a systematic review and meta-analysis*. Springer.
- Resnik, R. R. (2021). *CONTEMPORARY IMPLANT DENTISTRY*. Elsevier.
- Sardenberg, F., Martins, M., Bendo, C., Pordeus, I., Paiva, S., Auad, S., & Vale, M. (s.f.). Malocclusion and oral health-related quality of life in Brazilian school children. . *Angle Orthod.* , Vol. 83(Nro. 1), 83-89. doi:doi: 10.2319/010912-20.1.
- Schoenbaum, T. R. (2018). *Implants in the aesthetic zone: a guide for treatment of the partially edentulous patient*. Springe.
- Silverman, B., & Miron, R. J. (2023). *MODERN IMPLANT DENTISTRY*. Quintessence.
- Sobrido Prieto M, R.-P. J. (2018). La revisión sistemática: pluralidad de enfoques y metodologías. *Enferm Clin (Nro. 28)*, 387–393. doi:<https://doi.org/10.1016/J.ENFCLI.2018.08.008>
- Sung, C. E., Cochran, D. L., Cheng, W. C., Mau, L. P., Huang, P. H., Fan, W. H., & Huang, R. Y. (2015). Preoperative assessment of labial bone perforation for virtual immediate implant surgery in the maxillary esthetic zone: a computer simulation study. *The Journal of the American Dental Association*, 808-819.
- Tolstunov, L. (2023). *Essential Techniques of Alveolar Bone Augmentation in Implant Dentistry*. John Wiley & Sons.
- Yepes-Nuñez JJ, U. G.-G.-F. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. . *Rev Esp Cardiol (Nro. 24)*, 790–799. doi:<https://doi.org/10.1016/J.RECESP.2021.06.016>.
- Yu, X., Teng, F., Zhao, A., Wu, Y., & Yu, D. (2022). Effects of post-extraction alveolar ridge preservation versus immediate implant placement: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Evidence-Based Dental Practice*, 22(3).